Die Kunst zu beobachten

von

Johann Senebier,

Prediger und Bibliothekar zu Genf,

aus dem Französischen übersezt

von

Johann Friedrich Gmelin,

der Arzneykunst Doktor, dieser und der Weltweisheit öffentlichen Lehrer zu Göttingen.

Zwey Bände.

Leipzig, 1776.
in der Weygandschen Buchhandlung.

Ad Bibl. Acad. Land.

UBM abgegeben

BSB MÜNCHEN

T. 94/387

Ich habe bereits in einer vorläufigen Nachricht die Gründe angegeben, welche mich veranlaßten, diese Schrift durch eine deutsche Uebersezung meinen Landsleuten näher bekannt zu machen, und wann ich auch nicht durchaus mit ihrem Verfasser einig bin, wie ich mich darüber bey den wichtigern Stellen in den Anmerkungen hin und wieder deutlicher erklären werde, so hoffe ich immer, daß sie dessen unerachtet ihren großen Nutzen haben wird. Ich hätte sehr gewünscht, damit die vortreffliche Preisschrift des Herrn Carrard zu vereinigen; allein zu einem Auszuge war sie mir zu gedrängt, und zu einem Anhange zu groß; ich habe sie also zu einem abgesonderten Buche vorbehalten, das, wann das Publikum diese Arbeit seines Beyfalls würdig finden sollte, unter gleicher Gestalt erscheinen wird.

Göttingen,
den 4. September
1776.

Der Uebersezer.

An die Holländische Gesellschaft der Wissenschaften zu Harlem.

Meine Herren,

Sie arbeiten unablässig daran, den philosophischen Geist, der Sie beseelt, zu verbreiten, und Sie haben das rührende Vergnügen, zu sehen, wie mehrere Städte der vereinigten Niederlande dem glücklichen Erfolge Ihrer patriotischen Bemühungen Beyfall geben, und Gesellschaften errichten, die, wie die Ihrige, sich allein dazu widmen müssen, die Wissenschaften und Künste vollkommener zu machen, um das Wohl des Staats und das Glück des menschlichen Geschlechts zu erhöhen.

Aus

Aus diesen Gesinnungen, welche der Grund Ihres Unterrichts und das Gemälde seines Erfolgs sind, floß die wichtige Frage, die Sie über die Kunst zu beobachten, aufgegeben haben; Ihre Nachsicht flößte mir bey meinen schwachen Bemühungen öffentlich Muth ein, und meine Pflicht verbindet mich, Ihnen nun meine Arbeiten zum Opfer darzubringen. Wie glücklich würde ich seyn, wann ich Ihren Erwartungen hätte entsprechen können! ich würde Ihren Beyfall verdienen, und, wie Sie, den Menschen nützlich seyn.

Ich habe die Ehre, mit Hochachtung zu seyn,

Meine Herren,

Genf,
den 1. Christm.
1774.

Ihr gehorsamster Diener,

Johann Senebier.

Vorrede.

Die Wissenschaft macht dem Menschen durch den wohlthätigen Endzweck, den sie sich vorsetzt, sowohl, als durch die sinnreichen Mittel, die sie gebraucht, um ihn zu erfüllen, Ehre; wann wir daraus gemeiniglich den Umfang des Genies ermessen, so läßt sie uns auch oft die Güte des Herzens entdecken. Der wahre Gelehrte schließt sich nicht in sein Zimmer ein, um sich mit einer unfruchtbaren Rechnung, oder blos abstrakten Betrachtungen zu beschäftigen; er denkt gerne daran, der Wohlthäter des menschlichen Geschlechts zu werden; er glaubt sogar, sein Vaterland, die ganze Welt haben das Recht, von ihm Rechenschaft zu fordern, wie er seine Zeit angewandt habe, und die Menschen werden seinen Ruhm nicht bekannt machen, als wann sie die dauerhaften Früchte seiner Arbeiten kosten.

Diese

Diese Ideen machen den Adel der Seele bey dem empfindlichen Weltweisen, und bestimmen die Art seiner Beschäftigungen; Er wird sich also nur auf solche Wissenschaften legen, welche zum Glücke der andern etwas beytragen können, indem sie entweder die Menge oder die Stärke unserer Ergötzungen erhöhen, oder die Größe unserer Leiden mindern, oder gegen die Uebel, die man nicht vermeiden kann, kräftigen Trost schaffen. Der große Arzt ist für die Kranken, die er heilt, und für alle, die seinen Beystand hoffen, ein sehr wichtiges Wesen. Der Beobachter der Insekten und der Pflanzen wird oft durch das Freudengeschrey des Ackermanns, dem er seine Ernden erhält, und die Erkenntlichkeit der Menschen, die er mit mehr Ueberfluß, und mit wenigeren Kosten ernährt, belohnt. So ist der wahre Ruhm, nichts kann ihn welk machen; er trotzt dem Gifte des Neides und dem Gewichte von Jahrhunderten. Die Wohlthaten, die ihn hervorbringen, werden eben so lange dauern, als die Menschen, deren Glück sie befördern. Ein Gelehrter wird sich also sogleich bey seinen Untersuchungen fragen, welchen Vortheil die Menschen von seinen durchgearbeiteten Nächten ziehen können: Wann er zuvor sehen könnte, daß seine Arbeiten unnütz sind, und es hernach doch wagte, sie fortzusetzen, so ist es ein Unglück für ihn; er würde die Gesellschaft betrügen, und sich ohne Nutzen ermüden.

Der

Der Gelehrte muß sich, nach dem Beyspiele der Mitglieder von der königlichen Akademie der Wissenschaften, seinem Vaterlande und dem menschlichen Geschlechte aufopfern; er muß in die Werkstätte der Künstler gehen, ihr Verfahren kennen lernen, um es einfacher zu machen, und das davon hinweg zu nehmen, was sie mühsames oder ungesundes haben können, die Künste beschreiben, die er vollkommener macht, und sie gegen die Angriffe der Barbarey sichern, welche ihnen gefährlicher sind, als die Zeit. Die Hochachtung, welche die Wissenschaft den wohlthätigen Gelehrten gewiß verschafft, hat viel zu ihrer Vollkommenheit beygetragen; indem sie Nacheiferung nach Ehre, die sie verspricht, rege machte, hat sie das Genie, das sie genießen wollte, fruchtbar gemacht; dann hat es seine Kräfte angespannt, um bis zum Lichte hindurch zu dringen; es hat sich durch seine Arbeiten den Weg gebahnt, der darzu führt, und weit gefehlt, die Natur zu verkürzen, um sie in die engen Grenzen seiner Fassungskraft einzuschließen, hat es den Entwurf gemacht, sie bis zu ihrer ursprünglichen Größe auszudehnen; um sich eines glücklichen Erfolgs zu versichern, hat es sie mit Geschicklichkeit gefragt, es hat ihre Antworten mit Ueberlegung angehört, es hat sie bis in ihre Werkstätte verfolgt, und es ist ihm gelungen, sie über der That zu erhaschen, und einen Blick in ihre erhabene Mischungen zu werfen.

Nur

Nur nach den unverdrossensten Arbeiten kann der Beobachter großen Erfolg hoffen; allein er wird durch die Früchte, die er davon ernden kann, für seine Mühe wohl belohnt werden. Wann er die Menschen liebt, so wird er die Vortheile benutzen, die ihnen sein Genie zu verschaffen im Stande seyn wird. Wann es ihm um die Erhöhung des menschlichen Verstandes zu thun ist, so wird er die Grenzen der Wissenschaften sehen, die seine Hände weiter getrieben haben. Aber was den Arbeiten großer Beobachter eigen ist, und ihnen eine starke Aufmunterung geben muß, ist das, daß sie niemals nichts unnützliches thun. Die Beobachtungen vermehren, wann sie gut gemacht sind, immer unsere Kenntnisse, entdecken neue Begebenheiten, machen die alten Begriffe gewiß, oder bereiten uns zu neuen: So lange Cäsalpin den Kreislauf des Blutes muthmaßete, blieb er ein sinnreicher Einfall; aber Harvey gelang es, ihn durch seine schönen Beobachtungen als eine wahre Begebenheit fest zu stellen.

Wann ich alle Vortheile der Beobachtung beschreiben wollte, so würde ich den Zustand der Wissenschaften, wie sie vormals waren, mit dem Zustande der Wissenschaften, wie sie jetzt sind, vergleichen; die Entdeckungen sammlen, die man gemacht hat, die Beobachtungen der Sternseher durchgehen, und die genauen Charten zeigen, die sie von den Himmeln und der Erde geben; ich würde die Sammlungen für die Naturgeschichte, für die Experimental-Physik,

ich

ich würde die botanischen Gärten, die Werkstätten der Künstler eröfnen, ich würde die neuen Begriffe, die man erworben, die Fehler, die man verbessert, die Vorurtheile, die man zerstört hat, berechnen; ich würde, wann es mir möglich wäre, aus allem demjenigen, was man durch die Sinne erkennt, ein Ganzes machen; ich würde alles, was die Wissenschaften und die Künste an Umfang und Gewißheit gewonnen haben, vereinigen: Allein statt hier ein prächtiges Verzeichniß unserer Reichthümer zu machen, wollen wir an dem glücklichen Erfolg anderer lernen, wie wir ihn uns eben so versprechen können.

Die schnellen Schritte, welche die Wissenschaften ungefähr seit einem Jahrhunderte gemacht haben, sind die Früchte der Beobachtung; sie allein hat uns, als eine sichere Wegweiserin, die Straße gezeigt, die uns am gewissesten zur Wahrheit führt; sie hat gelehrt, wie man sie erkennen kann, wann man das Glück gehabt hat, darauf zu gerathen; die Beobachtung giebt also das einige kräftige Mittel, um neue Entdeckungen zu machen; sie allein verspricht die Kenntniß alles dessen, was man sich schmeicheln kann, zu wissen. Wann es also möglich wäre, diesem Mittel einen neuen Nachdruck zu geben, seinen Gebrauch zu erleichtern, und seine Quellen zu eröfnen; wann man so weit käme, die tief liegenden Gesetze der Beobachtungskunst zu finden; wann dieses Werk von einem philosophischen Beobachter ausgeführt würde, so bin ich sicher,

daß

daß es der glückliche Vorbote der wichtigsten Entwicklungen für die Vollkommenheit des menschlichen Verstandes seyn würde. Die gewöhnliche Logik reicht nicht zu, diesen Zweck zu erfüllen; sie ist eine Wissenschaft blos für den Verstand, die die sinnlichen Gegenstände aus der Acht läßt, um den Gang der Seele zu erforschen, die Natur der Begriffe zu zergliedern, und Methoden zu finden, durch welche die Wahrheit entdeckt und erwiesen werden kann: aber die Wissenschaft, von welcher ich hier rede, würde nicht die Kunst zu denken, sondern die Kunst wahrzunehmen, seyn, sie würde eine Logik für die Sinne seyn, ihren Gebrauch und ihre Wirkungen lehren, die Mittel zeigen, wie man alles erkennen kann, was sie erschüttert, wie man die Empfindungen, die sie erregen, und die Begriffe, die sie veranlassen, erkennen kann.

Es ist erstaunend, daß man in einem Jahrhundert, welches sich rühmt, das philosophische zu seyn, noch nicht daran gedacht hat, Gesetze der Beobachtungskunst aufzustellen; es ist wahr, daß der Stoff zu dieser Kunst nicht blos in dem Hirn wächst, und daß man ihn noch nicht beschreiben würde, wann man barbarische Worte sammlet: sondern man müßte die berühmte Beobachtungen vereinigen, ihre Verhältnisse suchen, das, was sie gutes haben, bemerken, ihre Fehler auszeichnen, und darinn die wichtige Kunst entdecken, die Natur auszulegen. Wann man inzwischen einige akade-

akademische Reden, zwey vortrefliche Stücke des Kanzlers Baco, eines in seinem Werke de interpretatione naturae, und das andere in dem Werke: de augmento scientiarum, das kleine Buch: de l'interpretation de la nature; das Stück: Observation in der Encyklopädie, die beredte Vorrede der akademischen Sammlung, einige Stücke des Novum organum und der Essais physico-mathematiques eines Lambert, überhaupt verschiedene zerstreute Gedanken in den Werken eines Reaumür, Haller, du Hamel, Trembley und Bonnet ausnimmt, so kannte ich nichts, das auf die Beobachtungskunst eine Beziehung hat, und ich hatte kein Buch gesehen, welches eigentlich von dieser Sache handelte, da ich den Plan zu dem meinigen machte und da ich ihn ausführte.

Erst in dem Brachmonat 1772 las ich Carrards vortrefliche Abhandlung, die bey der Gesellschaft der Wissenschaften zu Harlem den Preis davon getragen hat, ich rede hier nicht von der Abhandlung des Herrn Devois, weil ich die Vortheile missen muß, welche die Kenntniß der holländischen Sprache verschafft. Endlich erscheint so eben ein sehr gutes Buch in dieser Art, nämlich Zimmermanns Erfahrungen in der Arzneykunst; es hat mir leid gethan, daß ich es erst lesen konnte, nachdem der größte Theil meines Werks schon gedruckt war; es würde mir ohne Zweifel sehr erleuchtete Begriffe an

an die Hand gegeben haben; allein es ist ja in den Händen der ganzen Welt.

Ich dachte über diese wichtige Sache nach, da ich das erstemal Bonnets Essay analytique sur les facultés de l'ame las; ich fande darinn den grossen und wahren Begriff, den er daselbst von dem Beobachtungsgeiste giebt; dieses veranlaßte mich zu zusammenhängenderen und tieferen Betrachtungen; ich beschäftigte mich damals damit, mir einen richtigen Begriff von der Beobachtungskunst zu machen; aber ich gestehe, daß mir dieses Werk erst dann schwer vorgekommen ist, da ich glaubte, es geendiget zu haben; ich las hernach Bonnets Considerations sur les corps organisés; daraus konnte ich verstehen, was ein Beobachter seyn sollte; aber ich wurde auch alle Fehler meines Werks gewahr, alles, was ich unterlassen hatte, alles, was meine Kräfte überstieg. Ich scheue mich nicht noch jetzt zu sagen, daß ich diese Sache schwerer zu behandeln finde, als ich es anfangs gedacht hatte, da ich anfieng, ihre Schwierigkeiten zu entdecken.

Um inzwischen den Plan, den ich mir gemacht hatte, wenigstens bis auf einen gewissen Punkt auszuführen, las ich die Werke der größten Beobachter mit Aufmerksamkeit, suchte darinn ihr sinnreiches Verfahren, um die Natur zu enthüllen, zergliederte ihre Arbeiten, und schloß, da ich eine große Aehnlichkeit zwischen mehreren Beobachtungen über verschiedene Gegenstände entdeckt hatte,

daß

daß die Beobachtungskunst eine eigene Kunst wäre, die ihr besonderes Verfahren und ihre Gesetze hätte; ich nahm mir anfangs vor, dem Leitfaden meiner Gedanken ohne Zwang zu folgen, und für mich allein über diesen wichtigen Gegenstand nachzudenken; ich wagte nachher soviel, daß ich mir den Entwurf zu einem vollständigen Werke machte, ich habe es mehrmals verändert, ohne den Gedanken zu haben, daß ich es öffentlich bekannt machen wollte, es würde sogar in der Dunkelheit geblieben seyn, des öffentlichen Beyfalls ungeachtet, womit die holländische Gesellschaft der Wissenschaften einen flüchtigen Auszug aus demselbigen beehrte, da sie mich an dem ausgesetzten Preise Theil nehmen ließ, und meiner Schrift das erste Accessit zuerkannte: Allein da mich neue Gedanken zu Veränderungen veranlaßt haben, die ich für glücklich halte, so haben mich die Größe und die Beständigkeit meiner Arbeiten überzeugt, daß mein Werk zu derjenigen Stufe der Vollkommenheit gekommen sey, zu welcher ich es bringen konnte. Ich habe mich also entschlossen, es mit den Unvollkommenheiten herauszugeben, die ich daran erkenne, weil es mir unmöglich seyn würde, es besser zu machen.

Ich habe dieses Buch öffentlich bekannt gemacht, blos in der Absicht, nützlich zu seyn, ich hoffe, daß es den Gedanken veranlassen wird, ein besseres auszuarbeiten. Es wird wie die leichten Reuter seyn, die an der Spitze ganzer Heere voran gehen; sie

machen

machen keine Eroberungen, aber sie eröfnen den Helden den Weg zum Siege.

Ich führe kein Buch an; dieses würde ohne Nutzen gewesen seyn, aber ich zeige gemeiniglich die Urheber der Beobachtungen an, deren ich gedenke; sie sind bekannt genug, und ihre Werke werden genug gelesen, man kann also die Grube bald entdekken, aus welcher ich mein Gold gewonnen habe.

Der größte Vortheil, den ich von der Ausgabe dieses Buchs erwarte, werden die nützlichen Erinnerungen seyn, zu welchen es mir verhelfen wird; ich werde sie mit Dank annehmen, und mit Eifer benutzen, entweder um meine Begriffe richtiger zu machen, wann ich mich betrogen habe, oder um mein Werk vollkommener zu machen, wann es der Mühe werth ist.

Die

Die Kunst,
zu beobachten.

Erster Band.

Erster Theil.

Von den Eigenschaften des Beobachters.

Erster Abschnitt.

Worin die Kunst des Beobachters bestehe.

So wie man insgemein die Beobachtung nicht genug von der Erfahrung unterscheidet, so verwechselt man auch oft die Kunst des beobachtenden Weltweisen mit der Kunst desjenigen Weltweisen, der Versuche anstellt. Inzwischen ist viel daran gelegen, den Unterschied zwischen diesen zwo Arten, die Natur um Rath zu fragen, zu kennen; es giebt Regeln, die uns bey den Versuchen trefflich zu statten kommen: aber diese Regeln würden unzureichend und manchmal unnütz seyn, um gute Beobachtungen zu machen, obgleich, überhaupt genommen, alles was zu guten Beobachtungen etwas beytragen kann, auch bey einem glücklichen Erfolge der Versuche sehr gute Dienste leistet.

Die Beobachtung ist der aufmerksame und nachdenkende Blick, den die Seele vermittelst der

 Sinne

Sinne auf die Gegenstände der Natur *a*), so wie sie in der Welt sind, heftet, um eine genaue Kenntniß ihrer Eigenschaften, ihrer Ursachen, oder ihrer Wirkungen zu erlangen.

Die Erfahrung ist der Weg, die Gegenstände der Natur durch Proben zu erkennen, die man mit ihnen anstellt, die die Kunst in dieser Absicht zubereitet, und wovon das Resultat die Seele unterrichtet, indem es vermittelst der Sinne auf sie wirkt *b*).

So erlangen wir also durch die Beobachtung eine Kenntniß von der Natur selbst, da wir hingegen durch die Erfahrung nur eine Kenntniß von dem Versuche erlangen, den wir ersonnen haben, um die Natur zu ergründen; und indem der beobachtende Weltweise die Natur selbst kennen lernt, so sucht derjenige, der Versuche macht, erst die Mittel, sie kennen zu lernen.

Man

a) Auch die Werke der Kunst sind Gegenstände des Beobachters, wann er sie so betrachtet, wie sie ihm in die Sinne fallen, ohne Proben damit anzustellen, durch welche sie verändert werden.

b) Ihre Gränzen fließen beynahe zusammen; der Arzt ist z. B. Beobachter, so lange er die Krankheit ganz sich selbst überläßt, auf die heilsamen Wirkungen der Natur ein aufmerksames Auge heftet, und daraus die wahre Beschaffenheit der Krankheit zu erkennen sucht: Erfahrung aber ist es, wann er den gewöhnlichen Lauf der Krankheit durch Arzneymittel ändert, und aus dem Einflusse, den sie haben, auf die Natur der Krankheit schließt.

Man muß aber doch dem Beobachter mehrere Wege nicht abschneiden, die ihm die Kunst eröfnet, um die Geheimnisse zu durchdringen, welche er enthüllen will. Der Zergliederer ist Beobachter, wenn er schon durch das Messer die Seitenwände des Körpers zerstört, um das zu entdecken, was sie vor seinen Augen verbergen. Der Mineralogist ist Beobachter, wann er gleich die Wölbungen der Erde erschüttern läßt, um die Abwechselung ihrer Schichten zu verfolgen, um die Mutter der Edelgesteine zu eröfnen, und um die Metalladern seinen Augen darzustellen. Eben so verhält es sich mit den Werkzeugen, die man gebraucht, um die Gränzen zu entfernen, in welche unsere Sinne eingeschlossen sind; so bringt uns das Fernglas den Himmel näher; so zeigt uns das Vergrößerungsglas Wesen, die uns ohne seine Beyhülfe auf immer unbekannt geblieben wären; so macht endlich das Einsprützen der Adern dem Zergliederer Theile des Leibes sichtbar, die er sich auf jede andere Art zu sehen vergebens bemüht hätte. Diese Mittel stellen gemeiniglich die Gegenstände mit mehr Genauigkeit dar, oder zum wenigsten malen sie sie so, wie sie unsern Sinnen seyn würden, wann sie vollkommener wären; sie werden also ein wesentlicher Theil unsrer Sinne, die sie vollkommener machen, und deren Schwäche sie mindern.

Aber wann man durch Verbindungen, die der Natur unbekannt sind, neue Wirkungen suchte, so würde sich die Beobachtung in Erfahrung verlieren. So geht es in der Scheidekunst, wo wir, um

einen Körper besser zu erkennen, ihn oft mit tausend andern verbinden, mit welchen er in keiner natürlichen Verbindung zu stehen scheint. Dadurch schweifen wir außer dem gewöhnlichen Lauf der Dinge aus, und schaffen eine neue Ordnung von Verhältnissen und Wirkungen c).

Die Kunst des Beobachters besteht darin, die Eigenschaften und Wirkungen der Wesen zu durchdringen, die er auf der Welt bemerkt, alle ihre Verhältnisse, so viel möglich, zu erfahren, und, so viel er nur immer mit Sicherheit kann, von der Wirkung, oder von den verschiedenen Umständen der Wirkung, oder von ihrer Uebereinstimmung mit andern bekannten Wirkungen auf die Ursache der vorliegenden Wirkung zu schließen. Die Vortheile dieser Kunst sind, die Methoden anzugeben, denen man folgen muß, um die Natur zu erklären, die Anwendung, die man davon in den vorkommenden Fällen machen muß, die Art, die Entdeckungen

c) Nicht alle Verbindungen des Scheidekünstlers sind von dieser Art; oft sucht er darin blos die Natur nachzuahmen, und ihre Geheimnisse in der Zusammensetzung der Körper zu ergründen; wann er Quecksilber und Schwefel mit einander vereinigt, so ist es ihm nicht sowohl darum zu thun, neue Verhältnisse und Wirkungen dieser Körper zu erfahren, sondern vielmehr darum, zu wissen, ob sich die Natur desgleichen Stoffs bedient, um Zinnober hervorzubringen.

gen zu beschreiben, die man gemacht hat, und darauf gute Theorien zu bauen; Ueberhaupt, die Kunst zu beobachten ist die Kunst, sich deutliche und genaue Begriffe von allen Gegenständen zu machen, die auf die Sinne wirken, und sie andern mitzutheilen, wie wir sie bekommen haben. Die Beschreibungen, die ich so eben gegeben habe, sind hinreichend, um den vornehmsten Unterschied zwischen der Beobachtungskunst und der Erfahrungskunst anzuzeigen; ich glaube aber doch, daß es nicht überflüßig ist, noch einige andere zu bemerken, die eben so wichtig sind.

Der Beobachter betrachtet die Natur als ein Buch, in welchem er die Buchstaben nach ihrem strengsten Verstande zu lesen suchen muß, ohne daran zu gedenken, die Bedeutung, die sie haben sollen, blos zu errathen; er stellt sich der Natur mit seinen Sinnen dar, er untersucht sie durch ihre Beyhülfe, wie sie sich ihm darbietet, er giebt sich aller Empfindungen blos, welche die äußern Gegenstände in seiner Seele hervorbringen; er ist ein Liebhaber, der den Gegenstand seiner Liebe mit Begierde betrachtet, der aber glaubet, ihn zu beleidigen, wann er das veränderte, was er bewundert: derjenige, der Versuche macht, zwingt die Natur, ihr gewöhnliches Ansehen zu verändern, er schaffet sich eine neue durch die neuen Erfahrungen, die er hervorbringt, er bringt sie auf die Folter, um ihr ihr Geheimniß abzuzwingen; wie ein Neugieriger, will er einen andern veranlassen, über eine Sache

zu reden, welche dieser verschwiegen haben wollte d). Der Beobachter sieht die Wirkungen der Natur, wann sie sich selbst überlassen ist; derjenige, der Versuche macht, sieht das Resultat seiner Ver-

d) Der Beobachter des thierischen Körpers bemerkt an dem lebendigen Körper, daß bey jeder Bewegung eines Gliedes sich gewisse weiche Fleischklumpen zusammenziehen, aufschwellen, und wieder nachlassen; er sieht an den Leichnamen diese Muskeln so an den Knochen angebracht, daß es ihm äusserst wahrscheinlich werden muß, daß, so oft sich diese zusammenziehen, sie auch zugleich den Knochen bewegen müssen; er schließt also daraus, daß in diesen Muskeln die bewegende Kraft seyn muß, durch welche diese Wirkungen geschehen. Aber nicht zufrieden, durch diese Beobachtung den Grund dieser Erscheinung erforscht zu haben, sucht er sich auch durch die Erfahrung davon zu versichern: Er unterbindet an dem lebendigen Thiere den Muskel, von welchem ihm die Beobtung gezeigt hat, daß er die bewegende Ursache dieses oder jenes Gliedes ist, oder hindert ihn, daß er sich nicht zusammenziehen, und also seine Wirkung nicht äussern kann; oder er schneidet diesen Muskel in der Mitte entzwey; und sieht, das Thier ist ausser Stande, dieses Glied zu bewegen; er reizt diesen Muskel, so lange er noch unverletzt ist, mit der Spitze eines Messers oder einer Nadel, und das Glied geräth in die gewaltsamsten Zuckungen: So weis er nun gewiß, daß dieser Muskel die Kraft hat, dieses Glied zu bewegen.

Verbindungen *e*); derjenige, der beobachtet, wird, wann er anders gut beobachtet, immer unveränderliche Erscheinungen wahrnehmen, weil die Natur in ihren Wirkungen beständig ist. Derjenige, der Versuche macht, bereitet die Sache vor, die er beobachten will, und daher sind seine Bemerkungen eben so veränderlich, als die Verbindungen, die er damit treffen kann *f*). Die Beobachtung entdeckt die Wahrheit durch bekannte Mittel: die Erfahrung sucht sie durch Mittel, deren Wirksamkeit sie oft nicht kennt *g*). Die Beobachtung giebt die Eigen-

e) Der Mineraloge, der blos beobachtet, erkennt das Eisen an der Eigenschaft, von dem Magnete angezogen zu werden, der Scheidekünstler an der verschiedenen Farbe, die es annimmt, wann es in diesem oder jenem Körper aufgelöst, und durch diesen oder jenen Körper wieder aus seiner Auflösung niedergeschlagen wird.

f) Der blos beobachtende Naturforscher sieht Blitz und Donner immer auf die gleiche Art erscheinen, aber der Naturforscher, der ihn durch seine elektrische Maschine nachzuahmen sucht, bringt immer Veränderungen darein, die ihm die Natur dieser Erscheinung mehr aufklären.

g) Der Beobachter sieht, wie das Eisen an der freyen Luft rostet, wie es sich in sauren Salzen selbst in dem Schooße der Natur auflöst: aber damit noch nicht zufrieden, sucht der Scheidekünstler auch die Wirkung andrer salzigen Körper auf dieses Metall zu erforschen, und findet, daß auch Laugensalze, selbst einige Mittelsalze, das feste Gewebe dieses Metalls zerstören.

Eigenschaften der Körper zu erkennen; die Erfahrung versichert sich davon, und mißt ihre Wirkungen ab *b*). Die Beobachtung zeigt die Wirkungen, so wie sie sind; die Erfahrung sucht, wie sie es auf diese Art sind *i*). Die Beobachtung stellt alle Erscheinungen der Natur, so wie sie sind, nach ihrer verschiedenen Absicht, sie stellt die sinnliche Welt, so wie sie ist, dar; dieß sind ihre Gränzen: die Erfahrung hingegen kann sich tausend veränderte

b) Schon der Mineraloge sieht die Auflöslichkeit des Eisens in Vitriolsäure an dem handgreiflichen Beyspiele des Eisenvitriols, aber damit ist der Scheidekünstler noch nicht zufrieden: er sucht sich durch die Zusammensetzung davon zu versichern; er löst sein Eisen in Vitriolsäure auf, bemerkt die Erscheinungen, die bey dieser Auflösung vorgehen, sieht, ob das Produkt seiner Arbeit mit dem Produkte in der Natur übereinstimme, von dem er vermuthete, daß es die gleiche Mischung habe, und bestimmt die Menge der Säure, die Menge des Metalls genau, welche erfordert wird, um einen vollkommenen Eisenvitriol hervorzubringen.

i) Die Beobachtung zeigt uns, daß Blitz und Donner nur zu gewissen Jahreszeiten, bey einem gewissen Grade der Wärme, bey der Gegenwart und Menge gewisser Theilchen in der Luft erfolgen, daß der Blitz immer vor dem Donner vorangehe, und dergl. aber die Erfahrung hat uns versichert, daß der Blitz nichts anders als elektrisches Feuer sey, und aus der Natur dieses Feuers gezeigt, warum er zu seiner Erzeugung solche Umstände voraussetze.

derte Aussichten verschaffen; sie hat die unermeßliche Menge aller Verbindungen vor sich, die sie mit allen Wesen auf der ganzen Welt treffen kann, in so weit sie der Weltweise in seiner Gewalt hat *k*).

Die Methode der Beobachtung ist mehr philosophisch, als die Methode der Erfahrung: Ehe wir eine Begebenheit sehr weit suchen, so will die Vernunft, daß wir uns versichern, ob sie nicht um uns herum ist; ehe wir unter Möglichkeiten herum irren, müssen wir die Gränzen der Wirklichkeiten erkannt haben. Eine Wirkung, an sich untersucht, klärt sich in gewissen Fällen oft besser auf, als wann wir sie mit andern verbinden, aus denen wir sie nachher wieder herauswickeln müssen. Ueberhaupt kann man sagen, daß, wann sich die Gelehrten mehr auf die Beobachtung der Begebenheiten eingeschränkt hätten, man vielleicht weniger Worte wüßte, aber ganz gewiß weit mehr Sachen gelernet hätte; man würde weniger abgeschmackte und kaum

k) Die Beobachtung stellt uns das Eisen unter den verschiedenen Gestalten, in welchen es sich in der Natur zeigt, in Wassern, Erden, Vitriolen, Kiesen, Erzen und gediegen dar, und läßt uns schon daraus auf seine innere Natur schließen; aber die Erfahrung dringt noch tiefer in diese Geheimnisse, sie verbindet es mit Salzen und Metallen, in deren Verbindung man es niemalen in dem Schooße der Natur findet, und leitet uns dadurch zu einer weit genaueren Kenntniß dieses Metalls.

kaum wahrscheinliche Hypothesen, aber man würde mehr Stoff bekommen haben, um gründliche Theorien zu bauen. Uebel angestellte Versuche haben die lächerlichen Systeme erzeugt, welche die Vernunft entehrt und den Wachsthum des menschlichen Verstandes aufgehalten haben: die Erfahrung gab einem des Cartes Anlaß zu den romantischen Begriffen, die er sich so sinnreich erdichtete; aber die Beobachtung lehrte einen Newton die Wahrheit seiner erhabenen Theorien *l*).

Die Begriffe, die man durch Erfahrung erlangt, sind oft unvollkommen, und gemeiniglich zweifelhaft; ihre Deutlichkeit steht in einem genauen Verhältnisse mit den Vorbereitungen, die wir anwenden, und sie hängen immer von der Klugheit und den Kenntnissen desjenigen ab, der sie ersinnt. Ueberdieß ist es fast immer sehr schwer, nach ihnen die großen Wirkungen der Natur zu schätzen. Wer sollte es glauben, daß die Entzündung der Dünste in den Steinkohlengruben sich durch die Entzündung erklären lasse, welche sich zeigt, wann wir die Flamme eines Lichts an den Dampf bringen, der bey der Auflösung des Eisens in Vitriolsäure aufsteigt? Unsere Maschinen, welche die Luft dreyßig

l) Die chemische Erfahrung verführte einen Sylvius auf die Irrwege, durch welche er der Arzneykunst so sehr geschadet hat; aber die Beobachtung leitete einen Hippokrates auf der glücklichen Bahn, die nach ihm alle rechtschaffene Aerzte mit dem besten Erfolge betreten haben.

dreyßig mal dichter machen, als sie in ihrem natürlichen Zustande ist, geben uns keinen Begrif von der Ursache, warum sie sich unter einem ungleich größern Grad der Verdickung mitten zwischen den schwachen Wänden des Eises, oder eines menschlichen Blasensteins, oder der Steinkohle ganz leidend verhält. Es geschieht so gar oft, daß, so wie man in den Versuchen ganz wunderbare Verbindungen trift, die die Natur verlängern kann, man Gefahr läuft, sie sich durch diese Versuche unter einem betrüglichen Schein vorzustellen. So gieng es den chemischen Aerzten; sie verglichen die Verbindung der verschiedenen Salze, welche in die Mischung eines gesunden menschlichen Körpers kommen, mit derjenigen, von welcher sie glaubten, daß sie die Krankheit ausmache, die sie zu heilen hatten; sie trauten es ihren Einsichten zu, die Eigenschaft und die Menge der Salze zu bestimmen, die sie nöthig hätten, um das Gleichgewicht wieder herzustellen, von welchem sie träumten; so beurtheilten sie ihre Resultate nach einem Plan von Verwandschaften *m*).

Endlich giebt es viele Fälle, wo die Erfahrung außer Stande ist, die Wahrheit zu entdecken; sie kann

m) So glaubten die Alchemisten, als sie die feuerrothe Farbe des rothen Präcipitats erblickten, als sie bemerkten, daß das Quecksilber durch dieses Verfahren eine größere Feuerbeständigkeit gewonnen hätte, sie hätten nun bald die Kunst gefunden, das Quecksilber in Gold zu verwandeln.

kann die Wirkungen nicht errathen lassen, welche die Natur hervorbringt; man muß sie beobachten, um sie erkennen zu können; die Erfahrung ist beynahe unnütz, um die Geschichte der Thiere, der Pflanzen, der Mineralien, und überhaupt der verschiedenen Wirkungen, welche die Natur in der Welt hervorbringt, zu entwerfen. Wann die Erfahrung dem Mineralogen oft nützlich ist, so ist er doch bald genöthigt, die Fackel der Beobachtung wieder anzuzünden, um in seinen Untersuchungen helle zu sehen.

Aber man muß nicht vergessen, daß die Beobachtung und Erfahrung zwo Schwestern sind, die einander wechselsweise nöthig haben, um das vollständig zu machen, was eine jede von ihnen insbesondere findet. Die Beobachtung führt zur Erfahrung durch die Neugierde, die sie rege macht, sie macht, daß wir alle Mittel suchen, die Lücken auszufüllen, welche die Beobachtung gelassen hat. Die Erfahrung hingegen führt zur Beobachtung durch die Hoffnung, mit welcher sie uns schmeichelt; sie macht, daß wir der Natur nachspüren, um darinn dasjenige zu entdecken, was die Versuche der Erfahrung uns haben muthmaßen lassen, das wir darinn finden müßten: Aber was uns die Nothwendigkeit, die Erfahrung mit der Beobachtung zu vereinigen, am besten zeigt, ist das, daß wir die Mittel, die Natur zu erklären, nicht genung vervielfältigen können; die Erfahrung ist gewiß einer von ihren Schlüsseln, sie läßt uns manche besondere Verhältnisse zwischen den Wesen bemer-

merken; sie schätzt, so weit dieses möglich ist, die Ursachen und die Wirkungen immer mit Genauigkeit: die Erfahrung zeigte, daß ein tönender Körper in einem luftleeren Raume keinen Ton von sich giebt, und dieß legte den Grund zu der Theorie aller anderer Erscheinungen, welche der Schall hervorbringt. So fand Rameau durch den Wiederhall der Saiten, wann sie bis auf einen gewissen Grad gespannet sind, und eine von ihnen berührt wird, die wahren Grundgesetze der Tonkunst *n*).

Zuweilen ist man so gar gezwungen, die Beobachtung einer Begebenheit aufzugeben, weil sie zu verwickelt ist, und man seine Sinne nicht auf einen genug ausgezeichneten Gegenstand, um ihn recht zu erkennen, noch zu gleicher Zeit auf alle zugleich heften kann, um einen jeden von ihnen mit der gleichen Aufmerksamkeit zu betrachten; in diesem Falle wird die Beobachtung weniger nützlich, weil sie aufhört, genau zu seyn; die Erfahrung hingegen, bey welcher man weit mehr gewissenhaft ist, und alles sorgfältig entwirft, wird die Stelle der Beobachtung vortheilhaft vertreten, und sogar vielleicht neue Wege zur Beobachtung eröfnen. Newton zeigte durch die Erfahrung, daß die Schwere

n) Die Erfahrung zeigt, daß viele metallische Erden in einem sehr gewaltsamen Feuer, daß einfache Erden und Steine mit Laugensalz im Feuer zu einem durchsichtigen, spröden, glänzenden Körper zusammenschmelzen, und dieß legte den Grund zur Glasmacherkunst.

Schwere in gleichem Verhältnisse mit der Menge der Materie stehe, und die Beobachtung überzeugte ihn in den Gestirnen und in verschiedenen andern Erscheinungen, daß er recht gesehen hatte *o*).

Der Beobachter der Natur weis, daß alle Gegenstände der Natur, die in seine Sinnen fallen können, nur seine Bemühungen erwarten, wann er sie durchdringen will: die Natur ist also das Buch, in welchem er lesen muß; dieses Buch ist immer offen, aber es hat viele dunkle Stellen, wie muß man es lesen? Der Beobachter wird sich vorbereiten, ehe er an die Arbeit selbst geht, er wird nichts versäumen, um seine Charaktere genau, wie sie geschrieben sind, zu entziffern, und er wird sich seines Verstandes bedienen, um in die wahre Bedeutung derselben zu dringen, wann er sie nicht durch seine Sinne in den Begebenheiten selbst finden kann.

o) Marcgraf zeigte durch chemische Versuche, daß der Alaun aus Vitriolsäure und dem auflöslichen Theile des Tons zusammengesetzt sey, und Ferber sah diese Theorie durch seine Beobachtung des römischen Alauns in der Natur bestätigt.

Zweeter Abschnitt.

Der Beobachter muß Genie haben.

Die Majestät der Natur wird diejenigen immer blenden, welche gelehrt genug sind, sie zu erkennen; man muß glänzende Talente in sich fühlen, wann man es wagen will, sich ihr ohne Furcht zu nähern; sonst würde ihr unermeßlicher Umfang den Verwegenen bald in Erstaunen setzen, dessen kurzsichtiges Auge sie nicht übersehen könnte; ihre geheimnißvolle Mine würde Blicke betrügen, die nicht scharf genug sind, um sie zu durchdringen, und ihre Größe würde diejenigen niederwerfen, die sich bey ihren schwachen Bemühungen nicht bis zu ihr erheben könnten.

Die Kunst des Beobachters ist eine allgemeine Kunst; sie macht in allen Künsten und in allen Wissenschaften einen wichtigen Theil aus; sie ist ihre Schöpferin; sie bereitet sie zu ihrer Vollkommenheit. Die allgemeinen Sätze dieser achtungswerthen Kunst, und die Talente, welche nöthig sind, um sie blühend zu machen, sind die allgemeinen Grundsätze aller Wissenschaften, und die Talente, die man fordert, um sich in jeder von ihnen hervorzuthun; man muß das sehen, was andere nicht wahrgenommen haben, Verhältnisse zwischen verschiedenen und oft sehr entfernten Gegenständen bemerken, den Unterschied zwischen Wesen finden, die einander ähnlich scheinen; wo man nur Wirkungen gewahr wird, Ursachen, und, ob man gleich anfangs nur die Resultate erblickt, Gesetze entdecken: der Geist, der

darzu taugt, dieses alles zu fassen, einen Gegenstand unter allen seinen Gestalten zu betrachten, taugt eben so gut, einen großen Sittenlehrer, und einen tiefsinnigen Metaphysiker zu bilden, als einen genauen Naturforscher und einen erhabenen Sternseher. Newton und Leibnitz haben sich in allen Wissenschaften hervorgethan, auf welche sie sich legten: das Genie, das sie belebte, versicherte sie immer eines glücklichen Erfolgs.

Das Genie setzt alle Eigenschaften des Geistes auf ihrer höchsten Stufe voraus; es zeigt sich durch die anhaltende Aufmerksamkeit, durch die Richtigkeit des Blicks, durch die Feinheit der Beurtheilung, durch den durchdringenden Tiefsinn, durch den Umfang des Verstandes und die Behendigkeit der Begriffe, die es darstellt; der Mann von Genie verbindet die Stärke der Einbildung mit der Lebhaftigkeit des Geistes; die Einbildung allein würde ihn durch ihre Chimären irre führen; der Geist, sich selbst überlassen, würde keine Mittel haben, seine Begriffe wirklich zu machen; aber durch die Vereinigung dieser beyden Kräfte wird der Geist der Wegweiser der Einbildung, und man bemerkt in den Werken, die sie mit einander hervorbringen, die reichste Erfindung mit der vollkommensten Ausführung. Das Genie ist also der durchdringende Blick der Seele, der mit einenmal alle Begriffe faßt, die ein gewisses Verhältniß mit dem Gegenstande haben, womit er sich beschäftigt, der sie, jeden insbesondre, untersucht, der mitten unter diesen sogleich denjenigen heraus sucht, welcher

cher ihn erleuchten kann, und der durch diese vollständige, geschwinde und glückliche Prüfung sich zu erhabenen Wahrheiten hinauf schwingt, und den düstern Schleyer zerreißt, welchen die Natur bey gemeinen Untersuchungen vorhält: So war Newton, da er den Lichtstrahl vor sich nahm, und durch seine Beobachtungen die Theorie des Lichts und der Farben erfand *p*).

Der Mann von Genie unterscheidet sich von dem Manne ohne Genie eben sowohl durch die Anzahl seiner Begriffe, als durch ihre Natur: die Begriffe, welche der erstere über die gleiche Sache hat, sind durch ihre Größe, ihre Lebhaftigkeit und ihre Wahrheit weit erhabener, als die Begriffe des andern, welche gemeiniglich kalt, matt und ohne Leben sind. In einer gegebenen Zeit und über ein bestimmtes Ding, hat der Mann von Genie mehr Begriffe, als der Mann ohne Genie; die Verbindungen, die der erstere machen kann, werden ihm leichter seyn, weil er darinn alle Gegenstände mit allen ihren Eigenschaften sieht; sie werden auch glücklicher seyn, weil er eine größere Menge von Ver-

p) So war Sydenham, da er die Natur der umgehenden Krankheiten betrachtete, sie, wann auch die Gestalt, unter welcher sie erschienen, einen Unerfahrnen leicht hätte betrügen können, ergründete, und auf solche Kenntnisse, wider die verderblichen Irrlehren der chemischen Aerzte, seiner Zeitgenossen, eine vernünftige Heilart baute.

Versuchen machen kann, um sie zu finden; er wird eine größere Anzahl von Verhältnissen bemerken, weil er eine größre Anzahl von Gegenständen der Vergleichung vor sich hat. Wann der Mann ohne Kopf die Verhältnisse begreift, die man ihm erklärt, so sucht sie der Mann von Genie und entdeckt sie.

Die Natur scheint den Mann ohne Genie zu fliehen, wann sie auch unter seinen Händen ist, weil seine Hände nicht stark genug sind, um sie zu fassen. Es ist nicht genug, die Natur zu versuchen, um sie zu enthüllen; man muß von allen Seiten in sie hinein dringen, durch vernünftige Schlüsse aus Beobachtungen die Erscheinungen bis auf denjenigen Punkt entwickeln, wo sie gezwungen sind, sich selbst zu erklären, alle ihre nahe oder entfernte Verhältnisse mit den bekannten Erscheinungen kennen lernen, und von allen Punkten, die sie erleuchten können, das Licht auf sie fallen lassen. Umsonst richtet ein gemeiner Sternseher immer die Augen gegen den Himmel, umsonst bringt er sich durch die besten Werkzeuge die Gestirne nah; nur ein Cassini beweist die Bewegung der Sonne um ihre Achse, und nur ein Bradley entdeckt die Abweichung des Lichts. q) So ist der König von Preussen in der Kriegskunst; man kann ihn aus einem

q) So war Hippokrates in der Arzneykunst; so sind es Bonnet, Haller und einige andere in der Geschichte der thierischen Körper.

nem seiner Briefe beurtheilen, wo er den Einfluß des Genies auf die Kriegskunst schildert. „Was hilft es, zu leben, wann man nur wie eine Pflanze lebt! Was nützt es, zu sehen, wann man nur Begebenheiten in seinem Gedächtnisse aufhäuft! Was nützt die Erfahrung, wann sie nicht durch Nachdenken regiert wird! Vegetius sagt, der Krieg müsse ein Studium, und der Frieden eine Uebung seyn. Er hat Recht; das Denken allein, oder, besser zu sagen, die Kraft, seine Begriffe zu verbinden, unterscheidet die Menschen von dem Vieh. Ein Maulesel, der zehen Feldzüge unter dem Prinz Eugen gemacht hätte, würde dadurch kein besserer Taktiker seyn. In den Ursachen der Triumphe und der Niederlagen muß man die Grundsätze der Kriegskunst suchen."

Ein Beobachter ohne Genie kann sich mühsam in den Fußstapfen seiner Vorgänger fortschleppen, aber er ist nicht im Stande, sie zu verlängern oder neue zu treten; mit Augen, beständig auf die Natur geheftet, wird er darinn nichts sehen können, als was ihm andere gezeigt haben, und wirft er sie auch auf einen neuen Gegenstand, so wird er darinn nichts neues gewahr. Das Genie hingegen scheint der Seele besondere Sinnen zu geben, zum wenigsten macht es die Neugierde rege, indem es sie befriedigt; es nimmt die Aufmerksamkeit durch schmeichelhafte Hofnungen gefangen, es giebt glückliche Muthmaßungen an, um die Natur schon von ferne zu sehen. Was den Sinnen des gemeinen Beobachters entwischte, erschüttert die Sinne

eines

eines Beobachters, der voll von Genie ist, und stellt sich ihm mit der Offenbarung aller ihrer Geheimnisse dar. Montesquieu findet in der Geschichte der Völker die Grundsätze aller Regierungen, und die Gesetze einer weisen Staatskunst. r)

Das Ungefähr, wann die Weltweisheit erlaubt, dieses Wort zu gebrauchen, kann in der That dem Beobachter nützlich seyn, wann es ihm glückliche Umstände darbietet, wann es Gegenstände unter seine Sinne bringt, welche die Aufmerksamkeit an sich ziehen. Mehrere Entdekkungen sind ohne Zweifel das Werk dieser thierischen Methode, aber dieses Ungefähr würde oft dem Beobachter ohne Genie unnütz seyn; seit dem Anfange der Welt bis auf Newton sahe jedermann Körper fallen, aber diese Beobachtung war ein unfruchtbarer Keim geblieben, und hatte kein Hirn gefunden, worin sie sich hätte entwickeln können: Newton bemerkt den Fall einer Birne, sein Geist geräth darüber in Bewegung, und erzeugt das wahre System der Welt. Eben so hatten viele Beobachter der Elektricität bemerkt, daß die Korkstöpsel auf den Röhren, deren sie sich zu ihren Versuchen bedienten, leichte Körper an sich ziehen, die man ihnen darbot: Aber Grey sahe es nicht ohne Nutzen; er entdeckte, daß sich die Elektricität in sehr

r) Haller in der Reizbarkeit, den Grund der meisten Bewegungen in dem thierischen Körper.

sehr großen Entfernungen von dem elektrischen Körper mittheilte. s)

Endlich verfolgt das Genie die Entdeckungen, die es gemacht hat, zieht alle Folgen daraus, und benutzt alle Wahrheit, welche darin liegt; es giebt selbst die kräftigen Mittel an, um das auszuführen, was es sich vorsetzt; immer erkennt man es in allem, was es thut, an der Erhabenheit seiner Aussichten und der Vortrefflichkeit der Mittel, die es anwendet. Herr Franklin hatte Aehnlichkeiten zwischen den Wirkungen des Blitzes und den Wirkungen des elektrischen Feuers wahrgenommen, er stellte sich also vor, man könnte die elektrische Materie aus den Wolken ausziehen; er benutzte alsdann die Mittel, die man gebrauchte, um sie aus Kugeln zu ziehen; er brachte sie an einem Hornschröter an, und ließ diesen in die Luft fliegen; so stahl er, wie ein andrer Prometheus, das Feuer vom Himmel. t)

s) Eben so hatten viele Aerzte vor Hallern in dem thierischen Körper die Lebenskraft und ihre Wirkungen bemerkt und anerkannt; aber er war es erst, der sie in ein helleres Licht setzte, der zeigte, daß es eine eigene von andern und von der Seele unabhängige Kraft sey, in welche man den Grund des ganzen körperlichen Lebens der Thiere zu suchen hätte.

t) Haller war damit noch nicht zufrieden, die Reizbarkeit in dem thierischen Körper gefunden zu haben; er dehnte sie auch auf die Pflanzen aus: Nicht zufrieden, die meisten Erscheinungen in dem gesunden Körper daraus erklären zu können, wandte er seine Lehre auch auf die Lehre von den Krankheiten an.

Dritter Abschnitt.

Von den Kenntnissen des Beobachters.

Ich kann nicht umhin, hier anzumerken, daß alle die verschiedenen Eigenschaften, die ich von einem Beobachter fordere, ihm nicht so wesentlich sind, daß er nicht manchmal beobachten könnte, ob ihm gleich einige derselbigen fehlen; es giebt so gar Beobachtungen, bey welchen die meisten dieser Eigenschaften bis auf einen gewissen Punkt unnütz wären. Die Größenlehre z. B. ist dem Beobachter nicht durchaus nöthig. Einige Künste kann man blos mit einer tiefen Kenntniß des Gegenstandes, der in der nächsten Verhältniß damit steht, vollkommener machen.

Ich habe alle diese Eigenschaften erzählt, weil ich sie in den größten Beobachtern vereinigt zu sehen glaubte; aber ich gestehe auch, daß viele Männer sich durch eine große Anzahl guter Beobachtungen berühmt gemacht haben, ob sie gleich nicht, wie die ersteren, alle diese Mittel gebrauchen konnten: die schwache Maise nimmt einen Schwung, um zu fliegen; wann sie gleich nicht die Stärke des Adlers hat. Bernhard von Palissy, ein Töpfer, war der erste, der den Gelehrten von den versteinerten Schalenthieren in Touraine Nachricht gab, ohne ein Reaumur zu seyn, und der philosophische Kleinjogg giebt den Ackerleuten Regeln, wann er gleich kein du Hamel ist.

Wann auch das Genie dem Beobachter die größten Vortheile verschafft, so hat es doch einen Führer nöthig; die Wissenschaft wird eine von den Wegweisern seyn: aber so, wie man sie bey gemeinen Gelehrten findet, ist sie für das Genie zu sehr begränzt; vielleicht müßte sich seine Wissenschaft auf alles, was bekannt ist, erstrecken. Ich will mich deutlicher erklären: Man muß nicht glauben, daß die Einsichten, die man fordert, eben so tief, als allgemein seyn müssen; dieß würde nicht möglich seyn, und ist auch nicht nöthig; es giebt viele Wirkungen, wo es genug ist, ihr Daseyn zu wissen, wann man sich mit einer gewissen Art von Beobachtungen beschäftiget, und wo wirklich nichts daran gelegen ist, die Ursache nicht zu wissen. Es giebt überdieß oft in jeder Begebenheit gewisse Gesichtspunkte, die nicht gleich wichtig sind, wann es uns darum zu thun ist, sie zu einem gewissen Endzweck anzuwenden; so sucht der Maler in den färbenden Körpern andere Eigenschaften, als der Färber oder Optiker. Ueberhaupt können die Kenntnisse des Beobachters, in Absicht auf die Wirkungen, die mit dem beobachteten Gegenstande in keiner Verbindung stehen, so zahlreich als möglich seyn; aber sie müssen nicht tiefer seyn, als es die Menge und Wichtigkeit ihrer Verhältnisse mit diesem Gegenstande erfordert. Alles dieses verdient in einem weitläuftigern Entwurf untersucht zu werden.

Um darauf zu sinnen, das zu suchen, was noch unbekannt ist, muß man alles das wissen, was schon gefunden worden ist, weil man erst dann über-

übersehen kann, was noch zu entdecken übrig ist. Von dem Punkte, der das Bekannte von dem Unbekannten unterscheidet, muß man ausgehen, um einen glücklichen Erfolg zu hoffen. Der größte Theil der Beobachter würde oft Gefahr laufen, zu beobachten, ohne etwas neues zu entdecken, wann sie nicht ausgebreitete Kenntnisse hätten, um ihre Sinne auf die Gegenstände zu heften, die sich nicht von selbst bemerken lassen; weil diese Gegenstände gemeiniglich ihren Sinnen entwischen, wo sie keine Erscheinungen finden oder muthmaßen, die ihre Aufmerksamkeit fesseln könnten. Hätten Leeuwenhök und Needham nicht dem Abte Spallanzani gezeigt, daß die Infusionsthierchen seiner Beobachtungen würdig wären, er würde vielleicht nicht schon einen Versuch zu ihrer Geschichte herausgegeben haben, und nicht daran arbeiten, sie vollständig zu machen. *u*)

Es ist aber so nothwendig, zu wissen, wie die Entdeckungen gemacht worden sind, um sich die Wege bekannt zu machen, die man zu gehen hat; um darzu zu gelangen, wann man sie gut findet; sie zu verlassen, wann sie zu Irrthümern leiten, oder unzureichend sind; und sie, wo möglich vollkommener zu machen, um sie nützlicher zu machen. Wann man einmal bemerkt hat, was einen Beobachter

u) Hätte Newton nicht die anziehende Kraft, als eine der ersten Kräfte in der Natur festgestellt, so würden die Chemisten nicht darauf gekommen seyn, darinn den Grund der meisten Erscheinungen, die sich ihnen darstellen, zu suchen.

achter geleitet oder betrogen hat, so hat man eine treffliche Vorbereitung, seine Untersuchungen zu verfolgen, und sie weiter auszudehnen. x)

Es ist ferner unumgänglich nothwendig, sorgfältig die Beobachtungen derjenigen zu untersuchen, welche die Gegenstände bereits betrachtet haben, die man betrachten will; man versichert sich auf diese Art sogleich, ob sie die Wahrheit recht gesehen haben, ob ihre Beobachtungen gut gemacht, ihre Beweise bündig; und ihre Entdeckungen so weit getrieben sind, als sie es nur seyn konnten; man erfährt darin oft, was man von seinen Arbeiten zu erwarten, wie man den Körper, den man vor sich hat, anzugreifen, und wie man sich eines glücklichen Erfolgs seiner Untersuchungen zu versichern habe. Herr von Haller gesteht, daß er das Werk eines Malpighi über das Wachsthum des jungen Huhns in dem Ey gelesen hatte, da er seine

x) Marcgraf vermied bey der Untersuchung des Alauns die Klippen, an welchen seine Vorgänger gescheitert haben, und fand glücklich den Weg zur Wahrheit; aber damit noch nicht zufrieden, daß er entdeckt hatte, daß der erdhafte Bestandtheil des Alauns keine mergelartige, keine Kalkerde, sondern ein Theil des Thons sey, gieng er in seinen Untersuchungen noch weiter, und zeigte, daß der Thon ausser dieser Erde noch eine andere enthalte, deren Natur mehr kieselartig ist. Und eben diese Bahn betrat er bey der Untersuchung der Erde der Bittersalze, und der Steine, welche sie enthalten.

seine schönen Beobachtungen über die Erscheinungen machte, die sich dabey zeigen, und Bonnet hatte diese beyden großen Beobachter tief durchgedacht, da er aus ihren Beobachtungen die erhabenen Folgen zog, die den Schleyer über dem Geheimnisse der Zeugung ein wenig abnehmen. *y)*

Aber auch daran ist viel gelegen, alle vorläufige Kenntnisse zu haben, die man sich über den gleichen Gegenstand, den man zu betrachten sich vorgenommen hat, verschaffen kann, um daraus den Werth der Entdeckungen, die man vielleicht so eben machen will, und der Umstände, die sie begünstigen, schätzen zu können. Sie dienen überdieß darzu, um sich die Mühe zu verkürzen, indem man unnützliche Untersuchungen vermeidet, und sich die blinden Handgriffe zu ersparen, indem sie sogleich das Verfahren zeigen, das man zu beobachten hat. Die allgemeinen Kenntnisse, die wir dadurch erlangen, taugen sehr gut darzu, daß man mehrere besondere Umstände bemerkt, welche unwissende Beobachter vielleicht übersehen hätten: die Entdeckung der Fliege, die ihre Eyer unter die Haut des Rindviehs legt, gab ein Zeichen auf diejenigen,

y) Sydenham, Börhaave, Hofmann, und alle große Aerzte dieses und der verflossenen Jahrhunderte erkennen in der lichtvollen Erfahrung eines Hippokrates den sicheren Leitstern, der sie durch die Dunkelheiten hindurch führt, welche die Natur über die innere Beschaffenheit und Ursache der Krankheiten verbreitet.

jenigen, welche sie in den After des Pferdes oder in die Stirnbeinhölen des Hammels legen: Die Begriffe, die man hier bekommt, gähren in dem Geiste, der sie aufnimmt, und müssen ihn darauf leiten, sie auszudehnen oder aufzuklären. Als Galiläus die Trabanten Jupiters bemerkt hatte, gab es ohne Zweifel mehr als einen Beobachter, der sie auch bey andern Planeten suchte, und Huyghens glaubte sie zu finden, da er sich bemühte, die Trabanten Saturns zu entdecken. z)

Es wäre auch sehr vortheilhaft, wenn man die Hindernisse und Schwierigkeiten voraussehen könnte, die man bey den zu machenden Beobachtungen haben kann; das würde vielleicht die Mittel an die Hand geben, ihnen zuvor zu kommen, wenigstens würden sie uns nicht bestürzen, wann sie sich zeigen. Derjenige, der sich z. B. vornimmt, die Geschichte des Meeres zu schreiben, wird weit glücklicher arbeiten,

z) Hätten sich die Alchemisten diese Vorschrift zum Gesetze gemacht, gewiß sie hätten bey ihrer Begierde nach Gold nicht nöthig gehabt, ihre Gesundheit und ihr Leben zu wagen, und Geld, Zeit und Mühe umsonst zu verschwenden, um elende Träumereyen zu ersinnen, die sie, wann sie nicht ganz verblendet gewesen wären, täglich hätten widerlegt sehen können: Hätten sie, wann ja die Verwandlung der Metalle der Endzweck ihrer Arbeiten war, diese mit den Einsichten und der Uneigennützigkeit angegriffen, welche einen Mayer und Wenzel von dem gemeinen Haufen der Goldmacher so auffallend auszeichnen, sie würden sicherlich glücklicher gewesen seyn.

beiten, wann er die beträchtlichen Hindernisse weis, die er zu übersteigen hat; ausserordentliche Begebenheiten werden ihn so wenig, als ein trügerischer Schein, aus der Fassung bringen; er wird den Unterschied kennen, welchen das Alter, das Geschlecht, die Kälte, die Wärme, die Jahrszeit in der Farbe, der Gestalt, den Bewegungen des gleichen Fisches veranlassen; er wird wissen, daß die Vermischuug der Stämme, die in dieser Classe der Thiere so leicht ist, tausend Verschiedenheiten in der gleichen Art hervorbringen kann; die Schwürigkeit, die Bewohner der Wasser zu beobachten, wird ihm nicht neu seyn, weil sie tausend Mittel haben, sich unsern Sinnen zu entziehen, weil es sehr schwer ist, sich eine grosse Anzahl davon zu verschaffen und unmöglich, sie lange in ihrem frischen Zustande zu erhalten. *a*)

Endlich muß der Beobachter mit allen diesen besondern Kenntnissen eine, so viel möglich, ausgebrei-

a) Der Arzt, der gewohnt ist, alle Zufälle der Krankheiten mechanisch zu erklären, wird eben deswegen, weil er den wichtigen Umstand vergißt, daß er in dem thierischen Körper nicht todte, sondern lebendige bewegende Kräfte vor sich hat, manchen Zufall anders sehen, als er wirklich ist; mancher wird ihn in Erstaunen setzen, und verwirren. Aber der Arzt, der diesen beträchtlichen Unterschied des thierischen Körpers weis und erkannt, wird sich auf alle Schwierigkeiten gefaßt halten, die ihm bey der Erklärung dieser Zufälle in den Weg kommen können.

gebreitete Kenntniß aller Werke der Natur verbinden. Da die Natur in ihrem Verfahren ordentlich, in ihren Wirkungen beständig, und sich selbst so gleich ist, als es nur immer bey der Verschiedenheit ihrer Wirkungen seyn kann, so wird manchmal die Kenntniß einer Begebenheit die Kenntniß einer andern erleichtern, die einige Uebereinstimmung mit ihr hat. Nachdem Reaumur den Stachel der Schnake zergliedert, und beobachtet hatte, wie das Blut des gestochenen Thieres darin hinauf steigt, so erklärt er diese Art des Saugens als eine von der Natur angenommene Art; er vergleicht sie mit dem Steigen flüßiger Körper in Haarröhren oder zwischen Platten von Glase, welche dicht auf einander liegen, wie diejenigen, aus welchen der Stachel der Bremse und der Schnake besteht. Der gleiche Beobachter erklärt auch die Stellung des Stachels in einer Gallwespe, welcher länger, als der übrige Körper dieses Ungeziefers ist, durch die anscheinende Verlängerung der Zunge des Grünspechts; diese hat ihren Grund in einer Bewegung des Zungenbeins, welches aus einer knöchernen Platte besteht, die sich, wie eine Feder in der Uhr, fortwälzt. *b*)

Es giebt in allen Wesen allgemeine Verhältnisse mit den allgemeinen Gesetzen, die man wohl wissen muß, wenn man die meisten Wirkungen begreifen

b) So erklärt die Natur des schon länger bekannten Krampffisches dem Naturkundigen einigermaßen die Eigenschaften des Zitteraales.

greifen will, die man beobachtet, oder wann man den Gedanken hat, mehrere zu beobachten, deren Daseyn man vielleicht nicht vermuthet hätte. Die Geschichte der thierischen Reproduktionen, womit der Abt Spallanzani die Naturgeschichte zu bereichern verspricht, ist die Frucht seiner Belesenheit in den Werken eines Trembley und Bonnet. Godaert und mehrere praktische Beobachter glaubten, als sie aus dem Körper einer Raupe Würmer hervorkommen sahen, diese Würmer wären von dieser Raupe hervorgebracht, aber Leeuwenhoek und Swammerdam, die so tief in die Natur gedrungen sind, sahen durch die Kenntnisse, die sie von den Verwandlungen der Insekten hatten, die Wahrheit zum voraus, sie erwarteten die Fliege, die ihre Eyer in den Körper der Raupe legte, und es gelang ihnen, sie über der That zu erhaschen. c)

Eben so wichtig ist es, sich mit verschiedenen Beobachtungen bekannt zu machen, die man über die

c) Stahl und andere Aerzte sahen die Reizbarkeit als eine Kraft der Seele an, und verwechselten ihre Wirkungen mit den Wirkungen der Empfindlichkeit; aber Haller durch seine Bekanntschaft mit den alten Aerzten geleitet, und mit der Natur des thierischen Körpers mehr vertraut, sahe schon von ferne die Wahrheit aus den Finsternissen hervorschimmern, und seine an fleischigen aber nervenlosen Theilen des lebendigen thierischen Körpers angestellten und wiederholten Versuche überzeugten ihn, daß diese Reizbarkeit eine eigene von der Seele unabhängige Kraft sey.

die Ausnahmen von den allgemeinen Gesetzen gemacht hat; es giebt Begebenheiten, die so selten geschehen, daß sie sich nicht immer allen Beobachtern zeigen; inzwischen können sie darzu dienen, verschiedene Dinge besser zu verstehen; denn die Natur erklärt sich oft durch ihre Abweichungen, und zeigt manchmal dadurch ihre Art, zu handeln, viel sinnlicher *d*).

Es giebt Fälle, wo es ein beträchtlicher Verlust seyn würde, außerordentliche Fälle nicht zu wissen; so würde der Arzt, der diese Kenntnisse verabsäumt, sich das Mittel nehmen, einmal den Kranken zu trösten, der sich in dem beschriebenen Falle befinden würde. Ich kann hier den Verlust nicht zu sehr beklagen, den die Physiologie durch den Schiffbruch erlitten hat, welcher ihr alle Schriften des Ritters von Joucourt entwandte; man würde eine vollständige Sammlung von Ungeheuern und besondern Fällen gehabt haben, die er auf eine zum Gebrauche sehr bequeme Art geordnet hatte.

Endlich giebt uns die Kenntniß der Künste und des Verfahrens der Künstler manchmal Mittel an die Hand, um in die Natur zu dringen, weil sie bey ähnlichen Arbeiten ähnliche Mittel gebraucht. Reaumur wußte, daß die vergoldeten Häute nur den

d) Die versteinte Zirbeldrüse, die man einigemale in Körpern gefunden hat, die bey ihrem Leben den freyen Gebrauch ihres Verstandes und aller Sinne hatten, widerlegte den Irrthum eines des Cartes, der in dieser Drüse den Sitz der Seele suchte.

den Schein vom Golde hätten, und daß diese Vergoldung blos durch ein braungemachtes und geglättetes Zinnblech hervorgebracht würde, das man noch mit einem braunen Firniß überzieht; er bildete sich ein, daß der Goldglanz der Verwandlungshülsen die Wirkung eines ähnlichen Verfahrens seyn könnte; er bewies dieses, da er ein Stück Silber blos durch die Haut einer solchen Verwandlungshülse, die er darauf legte, vergoldete; er schloß daraus mit Recht, daß die Haut der Verwandlungshülse die Stelle eines Firnisses vertrete, und dasjenige, was darunter ist, derjenigen wie Silber glänzenden Materie nahe komme, welche wir unter den Schuppen gewisser Fische bemerken *e*).

Vier-

e) Der Künstler sieht, wann er zu der Auflösung des Eisenvitriols und Alauns in Wasser Blutlauge gießt, eine schöne blaue Erde zu Boden fallen; der Naturforscher findet eine ähnliche Erde in der Natur selbst; er muthmaßet also mit Recht, diese Erde sey auf eine ähnliche Art entstanden: der Künstler bereitet aus Vitriolsäure und Eisen einen Eisenvitriol, der dem natürlichen gänzlich gleich kommt; der Naturforscher schließt also, daß ihn die Natur auf eine ähnliche Art erzeuge; der Künstler sieht bey der Auflösung des Eisens in Vitriolsäure stinkende erstickende Dünste aufsteigen, die sich, wann man ihnen ein Licht nahe bringt, entzünden, und, wann sie keinen freyen Ausgang haben, mit einem Knall entzünden; der Naturforscher bemerkt ähnliche Dünste in den unterirrdischen Gruben, er vermuthet also, daß diese auf eine ähnliche Art entstehen.

Vierter Abschnitt.

Die Größenlehre kann einem Beobachter nützlich seyn.

Wann die Größenlehre keinen Nutzen hätte, als daß sie die Einbildungskraft der Vernunft unterwirft, das Wahre von dem Wahrscheinlichen unterscheidet, den Geist an die feste Verbindung von Begriffen gewöhnt, welche Bürge für die Wahrheit ist, und die Folge von Sätzen bildet, die einer aus dem andern fließen, kettenweise unter sich zusammenhängen, und sich einander durch ihre Vereinigung beweisen; dieß allein würde schon viel darzu beytragen, den Beobachter zu bilden: der philosophische Geist, den die Größenlehre einflößt, ist dem Beobachter nöthiger, als die Größenlehre selbst. Man hat bey dem Beobachten nicht immer Rechnungen und Maaße nöthig, aber immer muß man die Geduld, die Genauigkeit, die Ordnung, die Pünktlichkeit, die Aufmerksamkeit auf die kleinsten Umstände haben, welche alle Arbeiten des Mathematikers auszeichnen.

Die Größenlehre hat noch einen mehr unmittelbaren Nutzen für den Beobachter; sie dient ihm, die Verhältnisse, die er bemerkt, richtig zu schätzen, und dieß ist wichtig genug, weil die Wissenschaft des Beobachters nichts anders ist, als die Kenntniß der Verhältnisse, in welcher verschiedene Wesen untereinander stehen. Der Naturforscher sucht die Verhältnisse zwischen den Eigenschaften der

der Körper, die er beobachtet, und den Eigenschaften der Körper, die er kennt, oder der ganzen Welt. Der Sittenlehrer schätzt die Verhältnisse, in welchen die Charaktere und Handlungen eines oder mehrerer Menschen gegen einander stehen; der Metaphysiker vergleicht seine Begriffe unter einander, oder mit den Begriffen anderer, oder mit ihrem Gegenstande; überhaupt alles, was die Sinne rührt, ist ein Theil von der Kette der Verhältnisse in dieser Welt; derjenige, der die größte Anzahl davon kennt, und ihre verhältnißmäßige Wirkungen mit der größten Genauigkeit berechnet, wird der durchdringendste Beobachter, und der geschickteste Gelehrte seyn.

Es giebt auch sehr wenige Dinge in der Naturlehre, die man ohne die Beyhülfe der Größenlehre ergründen könnte; sie hilft oft alle Folgen aus einer Beobachtung ziehen, und die strengste Anwendung davon machen; gleichwie sie uns die richtigen Begriffe von der Gestalt der Körper giebt, und ihre Verhältnisse durch die Erdmesserkunst und Algebre unter einander vergleicht, so führt sie uns manchmal darauf, ihre wahre Natur, die Ursache der Wirkungen, die sie hervorbringen, und selbst die Resultate ihrer gegenseitigen Wirkung auf einander zu finden. In der Katoptrik dient eine einige Beobachtung dem Gebäude zum Grunde, das der Mathematiker allein aufrichtet. Muß man die Luft wägen, die Wirkung der Winde auf die Schiffe bestimmen, die Gestalt der Meere zeichnen, so muß der Naturforscher, der sich mit diesen Aufgaben

beschäf-

beschäftiget, Mathematiker seyn, um sie aufzulösen *f*).

Alle Beobachtungen der Sternseherkunde sind auf Rechnungen gegründet. Noch können d'Alembert und Euler, diese berühmten Mathematiker, die Unermeßlichkeit der Himmel und die Feinheit, die man in den Bewegungen der Gestirne wahrnimmt, ihrer weit ausgebreiteten Genies, ihrer tiefen Einsichten, und ihrer Geschicklichkeit in den Arbeiten ungeachtet, nicht fassen.

Die Größenlehre kann den Beobachter zur Wahrheit leiten, indem sie manchmal die Stärke der Wirkungen oder der Ursachen schätzt, die wir durch die Beobachtung erkennen: Wir erkennen durch unsre Sinne die zwo Kräfte, welche durch ihre Vereinigung die Harmonie unsers Planetensystems erhalten; aber erst die Rechnung hat die Größe dieser beyden Kräfte, und die Wirkung bestimmt, welche sie hervor bringen müssen *g*): Sogar geschieht es

f) Der Arzt, der den Grad der Geschwindigkeit, mit welchem das Blut in einem gesunden Körper aus dem Herzen getrieben wird, genau bestimmen, der den Grad der Winkel, unter welchen es aus dem Stamm in die Aeste getrieben wird, berechnen, der den verschiedenen Grad der Wärme in verschiedenen Krankheiten angeben und vergleichen will, muß nothwendig in der Größenlehre bewandert seyn.

g) Durch sie erkennen wir den Grad der Wärme, auf welchen sich das Wasser erhitzen läßt; durch sie lernen wir

es oft, daß die Rechnung zur Bestätigung der Beobachtung dient, indem sie durch ihre Resultate das zeigt, was der Beobachter schon in der Natur bemerkt hatte. Newton bestimmte die Quantität, mit welcher der Mond nach seinen Grundsätzen fallen müßte, und er fand in seiner Rechnung, was er bereits beobachtet hatte *b*).

Es ist überdieß möglich, daß die Rechnung die wahrscheinlichste Ursache einer Wirkung zu erkennen giebt, an welcher mehrere Ursachen Theil zu haben scheinen, indem sie nämlich ihre Wahrscheinlichkeit durch die Folgen, die sie aus den angegebenen Ursachen zieht, oder durch die Uebereinstimmung der beobachteten Wirkungen mit derjenigen, die aus der Rechnung folgen, erweist. So ist, alles übrige abgerechnet, das System der allgemeinen Schwere, das nichts als diese allgemeine Eigenschaft der Materie voraussetzt, den Wirbeln eines des Cartes vorzuziehen, bey welchen man sich die Verbindung mehrerer Ursachen, um ihre Wirkung hervorzubringen, denken muß. Die Rechnung zeigt auch, daß Newton durch seine Grundsätze verschiedene Wirkungen

wir erst die Verhältniß der Bestandtheile in den Körpern genau kennen, die Wirkung jedes Muskels in dem thierischen Körper genau bestimmen ꝛc.

b) Borelli bestimmte die Kraft vieler Muskeln in dem thierischen Körper nach Gewichten durch seine Beobachtungen, und das Ausmessen und Berechnen dieser Kräfte bestätigte bey vielen derselbigen seine Beobachtung.

gen erklärt, die sich durch die Wirbel nicht erklären lassen, und daß er mit mehr Genauigkeit und auf eine Art, die mit den Beobachtungen mehr übereinkömmt, die Erscheinungen enthüllt, von welchen des Cartes Rechenschaft zu geben suchte *i*).

Die Größenlehre eröfnet dem Beobachter den Weg zu Entdeckungen, indem sie ihn in ihren Resultaten neue Begriffe finden läßt, von welchen er die Urbilder in der Natur suchen kann: In der Zeit, da sich die französischen Sternseher irreten, indem sie die Erde mit der Elle maßen, fand Newton die Wahrheit in seinem Studirzimmer in den Folgen seiner Theorie, und er sagte aus seinen Berechnungen und Betrachtungen voraus, was seine Nachfolger nachher an dem Himmel beobachtet haben *k*).

Endlich kann ein durchdringender Beobachter die Rechnung nützlich anwenden, um zwischen einer großen

i) So ist es weit wahrscheinlicher, daß der Grund, warum zween Körper, deren einer den andern auflöst, nach ihrer Vermischung mit einander einen weit kleinern Raum einnehmen, als die Summe des Raums ist, den sie vor ihrer Vermischung eingenommen hatten, darauf beruhe, daß die Theilchen des aufgelösten Körpers in die leeren Zwischenräumchen des auflösenden dringen, als daß einer von beyden etwas von seinem Wesen verlieren sollte.

k) Wann der hirnlose Goldmacher allenthalben nur Gold sieht, so sieht der vernünftige Scheidekünstler schon aus der Berechnung der verschiedenen besonderen Schwere, was er von solchen Versuchen zu erwarten hat.

großen Anzahl von verschiedenen Beobachtungen über den gleichen Gegenstand diejenige zu bestimmen, welche das größte Vertrauen verdienen muß. So ist der glückliche Gedanke, den Lambere in einem deutschen Buche entdeckt hat, welches verschiedene physikalisch-mathematische Abhandlungen enthält, wo man ein eben so ursprünglichs als gründliches Genie entdeckt. Aber nicht alle Dinge können von der Größenlehre die gleichen Vortheile ziehen; so sind diejenigen, die man nicht abstrakt betrachten, oder auf einige Art ihrer Eigenschaften berauben kann, wie die Erscheinungen der Elektricität. Man berechnet die Wirkung einer bestimmten Kraft, aber man kann die Kraft selbst nicht schätzen *l*).

Die Rechnung wird sogar gänzlich unnütz, wann man sie auf Sachen anwendet, welche wenig bekannt, oder zu sehr verwickelt sind; dann kann sie die Wahrheit nicht genau finden, weil man, um seine Arbeiten zu erleichtern, genöthigt ist, Hypothesen zu ersinnen, deren Grundsätze nicht in der Natur sind; oder auch deswegen, weil man willkührlich dem beobachteten Körper mehrere Eigenschaften nimmt, deren Verlust ihn vernichtet, oder ihn zu einem Wesen macht, das von sich selbst sehr verschieden ist, und ohne Rücksicht auf diejenigen

Begriffe,

l) So lassen sich nicht alle Erscheinungen der magnetischen Kraft, der chemischen Auflösung und Fällung, nicht alle Wirkungen des Feuers mathematisch berechnen.

Begriffe, welche das gleiche Wesen, mit allen seinen Eigenschaften begabt, hervorbringen würde, zu Begriffen Anlaß giebt; so daß die Schlüsse, die man daraus zieht, nicht wirklicher zugegen sind, als das Wesen, das den Grund darzu gelegt hat *m*).

Endlich da eine Wirkung mehrere Ursachen hat, so ist es sehr schwer, den Einfluß einer jeden auf ihr Daseyn zu schätzen; es würde wohl noch schwerer seyn, alle diese verschiedene Ursachen mit in die Rechnung zu nehmen. Wenn man auch Scharfsinn genug hätte, um ihrer keine zu vergessen, wie wollte man ihre besondere Wirkung bestimmen können, wann man sie alle mit einander wirken sieht? Und wann ihre Stärke von ihrer Verbindung abhängt; was würde man lernen, wann man sie allein wirken sieht? Man wird vielleicht Verhältnisse bekommen, die sich der Wahrheit nähern, aber sie werden nicht die Wahrheit selbst seyn. Das haben die kühnen Genies erfahren, die es wagten, das Problem der drey Körper aufzulösen. D' Alembert, der

m) So berechnete Börhaave, aus allzugroßem Vertrauen in die Sinne eines Leeuwenhoek, die Anzahl der kleineren Kügelchen, in welche jedes Blutkügelchen, jedes Kügelchen eines andern feineren Saftes zersprang, immer auf sechs, und errichtete darauf ein künstliches Gebäude, um die Natur, den Lauf, und die Zubereitung der thierischen Säfte zu erklären; ein Gebäude, das aber schon wieder zerfallen ist, weil der Grund darzu nicht in der Natur liegt.

der sich in dieser Laufbahn hervorgethan hat, zeigt in seinem Werke über die Hydrodynamik, daß die Geschwindigkeit des Blutes und seine Wirkung auf die Gefäße alle Theorie entkräften; man kennt, sagt er, weder die Kraft der Nerven, noch die Federkraft der Gefäße, noch ihren Durchmesser in verschiedenen Indiuiduis, noch die Flüssigkeit, die Zähigkeit des Blutes, den Grad der Wärme in den verschiedenen Organen, und wann auch alles dieses bekannt wäre, so würde die Menge von Elementen, welche in diese Theorie kommen, wenigstens diese Rechnungen unmöglich machen *n*). Ich glaube nicht, daß es eine einige Kraft in der Natur giebt, die man vollkommen zergliedern kann, und die man genug kennt, um alles zu wissen, was ihre Wirkungen begünstigt, oder was ihnen im Wege steht.

Es ist wahr, daß man manchmal durch die Größenlehre die Fehler einer Theorie entdecken kann, wie man es schon bemerken konnte; aber es ist sehr selten, daß man die Anzahl seiner Fehler erst fest setzen,

n) Das gilt von allen Bewegungen in allen thierischen Körpern, die man nicht so berechnen kann, wie diejenigen, die blos durch todte mechanische Kräfte hervorgebracht werden; will man diese genau bestimmen, so muß man die Lebenskräfte, und bey den willkührlichen Bewegungen den Einfluß der Seele mit in die Rechnung bringen, die sich niemals mathematisch berechnen lassen.

setzen, ihre Größe schätzen, daß man zeigen kann, worinn sie bestehen, und wo sie sich finden; sie entwischen in gewissen Dingen sogar oft dem genauesten Mathematiker: aber das ist nicht zu verwundern; die Größenlehre betrachtet Punkte, Linien, Flächen, so wie man sie nie in der Natur antrift; die Zeit ist für den Mathematiker nicht eben das, was sie für den Beobachter ist; überhaupt gebraucht er bey seinen Arbeiten Ursachen, die mit Ordnung wirken, die unabhängig von allem sind, was sie auf der ganzen Welt einschränken kann; so daß die Resultate des Mathematikers in allen Fällen gleich seyn müssen, da die Resultate des Beobachters immer veränderlich sind, wie die Erscheinungen der Natur, in welche er zu dringen sucht.

Nach diesen Betrachtungen muß man den Gebrauch der Größenlehre als sehr gefährlich ansehen *o*); es läßt sich nicht ganz läugnen, daß sie ihre Genauigkeit verliert, wann man sie auf verschiedene

o) Er ist es auch, wie dieses häufige Beyspiele unter den Aerzten beweisen könnten, weil der Mathematiker zu sehr an einförmige Größen, an gleichwirkende Kräfte gewohnt ist: Wann der mathematische Arzt die Geschwindigkeit in dem Umlauf der Säfte blos nach hydraulischen Grundsätzen berechnet, so muß er ein Resultat bekommen, das mit richtigen Beobachtungen nicht übereinstimmt, weil er die vornehmste Ursache dieser Bewegungen, die Lebenskraft, nicht in die Rechnung bringt.

dene Theile der Naturlehre anwendet *p*), und daß sie alsdann sogar die Stütze des Irrthums seyn kann, obgleich ihre Schlüsse sehr streng sind *q*); aber wann der Grundsatz falsch ist, so betrügt der Beobachter, von dem er entlehnet ist, den Mathematiker, und dieser befestigt hingegen diesen Irrthum durch den verführerischen Schein der Wahrheit. Borelli hat sich in seinem Werke über die Bewegung der Muskeln manchmal betrogen.

Die Rechnung wird dem Beobachter nicht anders wahrhaftig nützlich werden, als wann ihm die Beobachtung die Elemente dazu giebt, und die Resultate bekräftigt. Die Rechnung muß Entdeckungen

p) Wann die Mathematiker den Scheidekünstlern die elliptische Gestalt zu ihren Oefen anrathen, um alle Hitze in einen Brennpunkt zurück zu werfen, so bedenken sie nicht, daß, wann sie diese Absicht haben, auch die Hitze des Feuers aus einem Punkte gegen die innere Fläche des Ofens fallen sollte, und daß die Scheidekünstler nur sehr selten den Endzweck haben, alle Hitze in einem Punkte zu sammlen.

q) Wann Santorin in Italien auf seiner Wage und bey seiner mäßigen und ruhigen Lebensart die Menge der unmerklichen Ausdünstung berechnet, und daraus Schlüsse auf ihre Verhältnisse zu den übrigen natürlichen Ausleerungen des gesunden Körpers zieht, so scheint er nicht genug bedacht zu haben, daß seine Schlüsse unter einem andern Himmelsstriche, bey Leuten, welche mehr in Bewegung sind und nicht so ordentlich leben, trügen, weil die Beobachtungen selbst verschieden seyn werden.

gen voraus sagen, aber die Sinne müssen sie machen; sie kann die Wahrheit durch Sätze vorstellen, aber die Beobachtung allein muß sie erweisen *r*).

Endlich um den Gebrauch der Rechnung sicherer zu machen, muß man ihn auf Gegenstände einschränken, die darzu taugen, wie die Mechanik, die Physik, die Tonkunst. Ueberhaupt wird man sie nützlich gebrauchen, wann man sie auf einfache Wirkungen einer einfachen und beständigen Ursache anwendet, oder auch dann, wann man dadurch die nähere Bestimmung einer Wirkung ausdrückt, die durch mehrere bekannte Ursachen hervorgebracht worden ist; so berechnet man die Wirkungen des Regenbogens genau *s*). Aber man muß sich auch hüten, nichts zu vergessen; oft sind Quantitäten, die man, weil sie zu klein sind, nicht ausdrückt, durchaus nothwen-

r) Es ist eine bekannte Beobachtung, daß Quecksilber und Zinn, wann man sie zu gleichen Theilen mit einander vermischt, eine größere specifische Schwere bekommen, als die Summe der specifischen Schwere beider Metalle vor ihrer Vermischung war; diese Beobachtung muß zum Grunde gelegt werden, wann man berechnen will, um wie viel eine bestimmte Menge beider Metalle, wann sie mit einander vermischt werden, ihr Gewicht vergrößern werden; und will man dann die Wahrheit gewiß haben, so muß man das Resultat der Rechnung mit dem Gewichte, das man an dem Gemische selbst beobachtet, vergleichen.

s) So bestimmt man die specifische Schwere verschiedener Körper durch die Rechnung ganz genau.

nothwendig. Die erste Bemühung eines Clairaut, um die Wiederkunft des Cometen vom Jahr 1756 zu berechnen, waren beynahe unnütz, weil er geglaubt hatte, er könnte sehr geringe Quantitäten auslassen, aber als er seine Rechnung vollständig gemacht hatte, und auch diejenige Quantitäten hineinbrachte, die er anfangs ausgelassen hatte, so fand er die Wahrheit †). Die Natur ist so genau, daß man ihre Genauigkeit nachahmen muß, wann man sie gut schildern will.

Fünfter Abschnitt.

Der Beobachter muß zu zweifeln wissen.

Das Genie, flößt Vertrauen in sich, die Gelehrsamkeit Stolz ein; der erleuchtete Beobachter wird sich gegen diese zwo Ursachen falscher Urtheile verwahren. Es ist fast natürlich, daß man in seine Einsichten eine Zuversicht setzt, und die Einfälle, an welchen man Gefallen findet, zu erweisen glaubt; es ist daher daran gelegen, sich zu erinnern, daß die Kenntniß von Begebenheiten nicht die Kenntniß von Möglichkei-

†) Wann uns die Chemisten die Menge der Salze, der Metalle angeben, welche sich in einer bestimmten Menge ihrer Auflösungsmittel auflösen, so sollten sie uns billig den Grad der Wärme, in welchem die Auflösung geschieht, und den verschiednen Grad der Stärke ihrer Auflösungsmittel genau bestimmen: dann würde das Resultat ihrer Versuche nicht so oft so sehr verschieden seyn.

lichkeiten ist, sondern daß sie ganz in den Kreis wirklicher Dinge eingeschlossen ist, damit man das zu sehen suche, was wirklich ist, und nicht das für wirklich halte, was man wünscht. Das Vorurtheil, das wir für einen Gedanken haben, zwingt uns oft, daß wir ihm, selbst auf Unkosten der Wahrheit, die Oberhand lassen; dann spricht die Natur keine andere Sprache mehr, als diejenige, die wir ihr in den Mund legen; man setzt sie zu der Niedrigkeit seiner Begriffe herunter, und macht sie zur Mitschuldigen an seinen Irrthümern. So waren die Naturforscher, welche mehrere Jahrhunderte hindurch behaupteten, die Fäulung bringe beseelte Wesen hervor; die Ungereimtheit dieses Irrthums konnte ihn nicht zerstören; man fand es leichter, ohne Prüfung zu glauben, als die Natur um Rath zu fragen. Dieser alte, aus Vorurtheil angenommene und aus Eigensinn vertheidigte Begriff war theurer, als eine Begebenheit, die man immer bestätigen konnte. Rhedi hatte, der Deutlichkeit seiner Beobachtungen ungeachtet, viele Mühe, diesen Irrthum zu zerstreuen, ob er ihn gleich mit dem ganzen Gewichte der Wahrheit beschwerte *u*).

Die

u) So sahen Leeuwenhök und Börhaave jedes rothe Blutkügelchen in sechs gelbe, und jedes von diesen in sechs weiße u. s. w. zerspringen. Die meisten Schüler des großen Börhaave nahmen seine Meynung ungeprüft an, und kaum sind ein Gaubius und Haller im Stande, diese Irrlehre durch ihre überzeugende Beweisgründe zu vertilgen.

Die Vorurtheile sind um desto gefährlicher, da man sie sehr schwer verläßt; man glaubt, die Begriffe, die sie einflößen, nach reifen Ueberlegungen angenommen zu haben, man zählt ein wenig auf seine Untrüglichkeit, man scheut sich sogar, seinen Fehler zu gestehen, und man betrügt sich immer, weil man das Unglück gehabt hat, sich einmal zu betrügen. Fontenelle bewunderte Newton, aber er hatte nicht den Muth, die Chimären eines des Cartes zu verlassen *v*).

Der Beobachter muß über der Natur der Begriffe, die er annimmt, wachen; sie können auf die Beobachtungen, die er macht, vielen Einfluß haben, indem sie ihn hindern, die Begriffe anzunehmen, die sie ihm darstellen. Malpighi hatte die Luftlöcher an den Insekten bemerkt, und bald entschied er, daß es die Werkzeuge des Athemholens wären, weil die Insekten, welchen er diese Löcher mit Oel oder Talch beschmierte, nach diesem Versuche darauf giengen; aber er dachte nicht daran, daß diese Insekten lange unter dem Wasser lebten, wo es unmöglich war, daß sie Luft schöpfen konnten: Reaumur, der weniger eingenommen war, schloß, daß diese Luftlöcher der Luft, die hinein gieng, den Durch-

v) Es ist kaum zu zweifeln, daß Albin und van Swieten die Nichtigkeit der Blutkügelchen nicht eingesehen haben sollten, und doch hiengen sie ihrem Lehrer Börhaave so fest an, daß sie auch diese Hirngespinste hartnäckig vertheidigten.

Durchgang verstatten, daß aber die Luft aus allen Löchern dieser Insekten heraus dringe, und er bekräftigte diesen Gedanken durch Beobachtungen, die ihn wenigstens wahrscheinlich machen x).

Es ist sicher, daß die Beobachtungen an ihrer Gewißheit nach eben dem Verhältnisse verlieren müssen, nach welchem der Beobachter einen Hang für einen gewissen Gedanken in Rücksicht auf die Sache, die er beobachtet, hat; die Leidenschaften bemeistern sich der Seele so stark, daß sie sie nichts anders sehen, denken und glauben lassen, als was den Begriffen angemessen ist, die sie ihr einflösen; umsonst scheinen widrige Begebenheiten seine Sinne zu

x) Stahl, Junker, und ihre Schüler, die auf ihre Lehre geschworen hatten, verdammten den Gebrauch der peruvianischen Fieberrinde in Wechselfiebern bis in die unterste Hölle, weil sie sie blos von der Seite betrachteten, daß sie ein zusammenziehendes Mittel wäre, welches die Seele in ihren nützlichen Bemühungen zur Heilung der Krankheit störte, und beraubten sich dadurch eines unserer treflichsten Heilmittel: Werlhof hingegen und andere große Aerzte seiner Zeiten, welche das Vorurtheil für die Stahlischen Grundsätze nicht blendete, sahen außer der zusammenziehenden Kraft noch balsamische der Fäulniß widerstehende, und die Nerven ganz besonders stärkende Kräfte, und eine Menge glücklicher Beobachtungen überzeugte sie, daß sie an dieser Fieberrinde, wann sie nur mit der mindesten Vorsicht gebraucht wird, das herrlichste Mittel in Wechsel- und den meisten andern Fiebern hätten.

zu erschüttern, ein geheimer Schleyer verbirgt sie dem Geiste, oder verwandelt sie so, daß sie seinen Meynungen nicht mehr widersprechen; alles muß so heraus kommen, alles so geschehen, daß es ihnen das Wort redet. So sind vielleicht die Erfahrungen des Abts Nollet, womit er zu beweisen sucht, daß die Elektricität durch das Glas dringt y).

Aber was noch mehr zu verwundern ist, ist die Herrschaft des Wunderbaren über die Seele; es ist gewiß, daß man mehrere Begebenheiten nur deswegen glaubt, weil sie außerordentlich sind; und so unglaubig man bey Prüfungen sonnenklarer Begebenheiten zu seyn sucht, so ist man ausschweifend leichtgläubig bey vielen, welche wider den gesunden Menschenverstand sind; wann man inzwischen starke Beweise fordert, um das Wunderbare zuzulassen, so muß man es doch nicht ohne Prüfung verwerfen. Ich glaube dem Abt Spallanzani, wann er mir sagt, er habe neunzehn Knochen von neuem nachwachsen gesehen, die er einem Salamander abgeschnitten hatte; seine Ehrlichkeit versichert mich, daß er mich nicht betrügen wollte, und seine Genauigkeit in seinen Beobachtungen überzeugt mich, daß

y) So war es mit den Erfahrungen eines Sage, der in dem weißen Bleyerze durchaus Kochsalzsäure sehen wollte; So mit dem Versuche eines Rousseau, durch welchen er zu beweisen suchte, daß der Kalkstein durch die Hitze des Brennspiegels nicht zu Kalk gebrannt werden könne.

daß er sich nicht betrügen konnte. Aber man glaubt nicht eben so, daß es Augen giebt, welche scharf genug sind, um die Wasserquellen zu sehen, und ihren Lauf durch eine mehrere Ellen dicke Rinde von Erde zu verfolgen: weil diese bekannte Begebenheit keine andere Bürgen ihrer Wahrheit gehabt hat, als die Begeisterung einiger Gelehrten, oder den Wahn von Thoren und Unwissenden z).

Um alle diese Klippen zu vermeiden, muß die Zweiflungssucht dem Beobachter die nöthige Zeit geben, um seine Gedanken und Beobachtungen mit eben der Strenge zu schätzen, als wann sie andere gehabt oder gemacht hätten. Zweifeln ist diejenige Handlung des Verstandes, da er sein Urtheil aufschiebt, um mit Ueberlegung entgegengesetzte oder noch nicht fest gegründete Begriffe zu erwägen, die ihn bestimmen können, die wahrscheinlichsten auszulesen, die Stärke der Gründe, welche den andern einen Schein geben, zu vermehren, und durch diese Prüfung das Wahre von dem Falschen oder von dem Wahrscheinlichen sicher zu unterscheiden. Der Weltweise wird also eine Meynung nicht betrachten, blos

z) Wann mich Meyer versichert, daß er vermittelst des constantinischen Pulvers die Oberfläche eines bleyernen oder silbernen Löffels vergoldet habe, so kann ich ihm glauben, aber wann mir Paracelsus bey seiner Ehre schwört, daß er im Stande sey, durch chemische Kunstgriffe einen kleinen lebendigen Menschen hervorzubringen, so halte ich es für die abgeschmackteste Lüge eines fabelnden Kopfes.

blos um zu sehen, was sie Gutes hat, sondern auch, um sie mit den Einwürfen zu vergleichen, die man dagegen machen kann. In den neuern Entdeckungen muß man nicht nur wider das Ansehen, sondern auch wider seine Sinne und seine Gedanken wohl auf der Hut seyn. Die Zweiflungssucht ist in der That ein mühseliger Zustand, aber indem sie die Eigenliebe erniedrigt, unterrichtet sie die Vernunft, sie läßt sie die finstere Seite des Gegenstandes sehen, den wir betrachten, leitet daher alle Stärke des Genies, alle Bemühungen der Kunst, und kommt endlich so weit, das in ein helles Licht zu setzen, was man zu begreifen vergebens gesucht hatte. Zweifeln ist eine Frucht der Untersuchung, so wie es eine Ursache derselbigen ist. Der erste Blick auf einen Gegenstand kann Zweifel erregen, aber ein tieferer Blick zerstreut gemeiniglich den Zweifel und erzeugt Gewißheit.

Der philosophische Zweifel schließt inzwischen nicht alle Begriffe aus, die man sich über Gegenstände machen kann, welche man beobachtet; er schränkt nur die Herrschaft derjenigen ein, welche die Oberhand gewinnen könnten, ehe sie gründlich untersucht sind. Es würde fast unmöglich seyn einen Gegenstand ohne Absicht zu beobachten; indem er die Sinne rührt, erregt er Begriffe in der Seele, er läßt Verhältnisse mit demjenigen bemerken, was man kennt: allein diese Begriffe sind gleich einem Scheine, der, wie der Blitz, einen Augenblick mitten in den Finsternissen leuchten kann, aber am hellen Tage ver-

verschwinden würde. Man muß sich also von ihrer Wahrheit versichern, ehe man sie zu weit ausdehnt.

Die Kenntniß der Natur macht dieses Zweifeln täglich nothwendiger, weil sie immer den dicken Schleyer besser zu erkennen giebt, den sie der Neugierde vorzieht, und die Gefahr, wann man zu schnell von dem, was man gewahr wird, oder vielmehr, was man glaubt gewahr zu werden, auf das schließt, was wirklich ist: die Polypen haben uns gewarnt, unser Urtheil nicht zu schnell zu fällen, indem sie *alle* Gedanken verwirrten, die man über diese Thiere nach ihren außerordentlichen Eigenschaften hatte *a*).

Selbst die Begriffe, die man sich durch Studiren erwirbt, müssen gewissenhaft geprüft werden; sie werden nur dann ehrwürdig, wann sie der Ausdruck der Wahrheit sind; es würde abgeschmackt seyn, sie deswegen für gut zu halten, weil sie das Werk unserer Lehrmeister sind; denn wann diese ehrliche Leute sind, so werden sie keine Ansprüche auf die Untrüglichkeit machen: diese schwache Ehrerbietung für die betrügerischen Kenntnisse der Alten, hat das menschliche Geschlecht lange unter den gröbsten Irr-

a) Die leichte Verflüchtigung der Diamante hat uns gewarnt, nicht zu schnell allgemeine Aussprüche zu thun, und diejenigen sehr irre gemacht, welche allen Edelgesteinen eine große Feuerbeständigkeit zuschrieben.

Irrthümern schmachten lassen, und den Wachsthum des menschlichen Verstandes mächtig gehindert. Die Jahrhunderte, in welchen Aristoteles despotisch geherrscht hat, haben viele neue Begriffe erstickt, welche den Wissenschaften einen großen Schwung hätten geben können; es scheint, daß man sich für verbunden hielt, seine Chimären anzunehmen, weil alle Geister so klein waren, sich ihnen zu unterwerfen. Die Erscheinung, daß sich das Wasser nicht über zwey und dreyßig Schuhe hoch erheben konnte, wurde lange einer Kraft zugeschrieben, die ein blosses Wortspiel war. Toricelli konnte mit unwidersprechlichen Beweisen, Geister, welche die Abneigung vor dem leeren Raume bezaubert hatte, nicht auf seine Seite bringen. Man sollte es kaum glauben, daß angesehene Gesellschaften von Aerzten den Gebrauch des Quecksilbers und des Pockeneiters auf das ernstlichste verbannt haben *b*).

Die größten Männer, selbst solche, welche die meisten wichtigen Wahrheiten entdeckt, welche die meisten Irrthümer zerstört haben, welche das Vertrauen ihrer Schüler durch die Schönheit ihres Genies und durch die Vortrefflichkeit ihrer Werke zu verdie-

b) Kaum glauben, daß ganze Schulen von Aerzten, aus Achtung für ihren Stifter, den Gebrauch der Fieberrinde verabscheuten, kaum glauben, daß es noch Aerzte giebt, welche den Gebrauch der Störkischen Mittel für schändliche Giftmischerey halten.

verdienen scheinen, Leute, die nach so vielen Rücksichten die Lieblinge der Natur sind, haben sich in die Schwachheiten des menschlichen Geschlechts getheilt; sie haben sich falsche Begriffe gemacht, und diese für wahr gehalten. Rhedi, Malpighi, Swammerdam haben zuweilen schlecht beobachtet, sie haben die Sachen nicht erschöpft, die sie betrachteten, sie haben manchmal das wahrzunehmen geglaubt, was nicht wahr, und die Verwegenheit gehabt, es bekannt zu machen, als wann es wahr wäre. Newton hat in seiner Optik eine falsche Beobachtung angegeben, und dieser Fehler eines großen Mannes ist beynahe der Vollkommenheit der Fernröhre im Wege gestanden. Umsonst stellte Euler den Vortheil vor, den man haben würde, wann man sich solcher Mittel bediente, welche die Stralen auf verschiedene Art brechen, und deren ungleiche brechende Kraft sich durch ihre wechselsweise Wirkungen aufheben würde. Dollond setzte Newton Eulers Beweisen entgegen, „so oft die Lichtstralen durch zween Körper von verschiedener Dichtigkeit gehen, so daß das Brechen des einen das Brechen des andern aufhebt, und also die austretenden Stralen mit den einfallenden parallel laufen, so kommt das Licht immer weiß heraus.“ Inzwischen war es leicht zu sehen, daß, wann das Licht weiß heraus kommt, es nicht deswegen geschieht, weil die austretenden Stralen mit den einfallenden parallel laufen. Clairaut irrte in seinen Rechnungen aus Vorurtheil für Newton. Endlich beobachtete Dollond selbst, er fand, daß Newton gefehlt hatte, daß Eulers Gedanke richtig

richtig war, und machte die Fernröhre viel vollkommener c).

Wann der Gelehrte oft eigensinnig in seinen Einfällen ist, so geschieht es auch, daß er sie manchmal zu leicht verläßt, und der Eigensinn des einen kann eben so ungegründet seyn, als die Flüchtigkeit des andern; nur feste Beweisgründe können ihre Vertheidigung auf sich nehmen. Als Marsigli geglaubt hatte, die Corallen wären Meerpflanzen, so verwandelte sich in den Meeren alles in Meerpflanzen. Donati, Peyßonnel, Ellis zeigen, daß die Corallen das Werk und die Wohnung verschiedener Gewürme sind, und plötzlich wird alles, was Pflanze war, zum Thier. Rome de l'Isle hat es gewagt den Polypen zu einer Zusammensetzung von Thieren zu machen d). Beobachtet, Naturkundige,

c) Die meisten alten Scheidekünstler hielten dafür, daß die feuerfesten Laugensalze, wie man sie aus der Asche der meisten Landpflanzen gewinnt, durch das Feuer hervorgebracht würden: Börhaave folgt der angenommenen Meynung, und nennt sie selbst Kinder des Feuers; seine Schüler verfochten aus Ehrfurcht für ihren großen Lehrmeister eben diese Meynung: Nun aber zeigen Meyer und Wigleb durch handgreifliche Beweise, daß eben diese Laugensalze ohne alles gewaltsame Feuer aus Körpern des Pflanzenreichs geschieden werden können.

d) Die Alten erkannten größtentheils außer den Kräften, die sie von der Vereinigung der Seele mit dem Körper herleiteten, in dem thierischen Körper keine andere Kraft, als die Federkraft: Kaum hatte Haller die Reizbarkeit

dige, aber laßt eure Einbildungskraft schweigen; erst dann, wann ihr ohne Vorurtheil gesehen haben werdet, werdet ihr gründlich schließen.

Sechster Abschnitt.

Der Beobachter muß seine Kunst kennen.

Die Beobachtungen müssen trügen, wann sie schlecht eingerichtet sind; wann man die Natur unrecht fragt, so muß auch ihre Antwort unrecht seyn, weil sie sich nach dem richtet, was man sie fragt, und man bekommt nie die Antwort, die man erwartet, weil man das nicht fragt, was man verlangt. Es ist nicht genug die Natur zu beobachten, um in sie hinein zu dringen, man muß auch wissen, sie zu beobachten; es ist nicht genug, seine Sinne wohl geübt zu haben, und mit guten Werkzeugen versehen zu seyn, man muß auch Sinne zum Beobachten haben, man muß den vortheilhaftesten Gebrauch der Mittel kennen, die man anwenden kann; sonst würden Sinne und Werkzeuge beynahe unnütz.

Es

barkeit der Fleischfasern erwiesen, so suchten viele Aerzte diese Kraft schon in allen festen Theilen des thierischen Körpers; viele glaubten sie schon in allen Theilen der Pflanzen zu sehen, und muthmaßten sie sogar in den Mineralien; sie erbauten darauf Lehrgebäude, aus welchen sie den Wachsthum und die ganze Oeconomie dieser natürlichen Körper erklärten.

Es giebt in allen Künsten eine große Anzahl kleiner wichtiger Stücke, die mit der Materie, welche man gebraucht, mit den Werkzeugen, deren man sich bedient, mit ihrer besondern Behandlung in einem gewissen Verhältnisse stehen, die man nur durch eine lange Uebung lernen kann; nur durch diese Beyhülfe, überhaupt durch das Verfahren großer Beobachter, und durch seine eigene Erfahrung erlangt man diese Feinheit, da einen Unterschied zu sehen, wo gröbere Sinnen nur Aehnlichkeiten bemerken; erst dadurch lernt man das beobachten, was andere nicht wahrgenommen hätten.

Es ist also nützlich, die guten Beobachtungen großer Beobachter zu wiederholen; man bringt es endlich so weit, sie nachzuahmen; man gewöhnt seine Sinne gleichsam an eine Logik; man lernt beobachten. Indem man mit ihnen einen Gegenstand unter allen seinen Gestalten sorgfältig betrachtet, bemächtigt man sich ihrer Methode, um ihn zu sehen, was er ist; man macht sich mit allen bekannt, was sich den Sinnen darstellt; man gewöhnt sich, es wieder zu erkennen, wann es wieder erscheint; es mit dem zu vergleichen, was bekannt ist, die wesentlichen Begebenheiten von denen zu unterscheiden, die es nicht sind, Ordnung in seine Untersuchungen zu bringen, und sich durch kein Hinderniß abschröcken, noch durch einen schlimmen Erfolg den Muth nehmen zu lassen. Auch die Beschreibung eines Gegenstandes, die ein großer Beobachter gemacht hat, ist gemeiniglich lehrreicher und genauer,

als

als die Beobachtung, die man selbst darüber machen wird, wenn man nur ein mittelmäßiger Beobachter ist.

Man wird die Wichtigkeit dieser Vorschriften mehr fühlen, wann man überlegt, daß man einen Gegenstand noch nicht beobachtet hat, wann man ihn seinen Sinnen näher gebracht, und einige seiner merkwürdigsten Kennzeichen unterschieden hat; man muß überdieß seine ganze Geschichte von dem Anfange seines Daseyns bis an sein Ende wissen, alle Begebenheiten in derselbigen schildern, die Ursachen davon einsehen, und die Mittel darzu zeigen. Wann von einem Insekte die Rede ist, so muß man es an dem Orte, den es bewohnt, leben, sich aller seiner Glieder bedienen, seine Wohnung zubereiten, für seinen Unterhalt sorgen sehen; man muß alle Theile seines Leibes zergliedern, die Zeit seiner Geburt, seiner Verwandlungen, seiner Begattung, seines Todes bezeichnen, seine väterliche Sorgfalt und seine Werke verfolgen, die Materialien, die es gebraucht, die Hindernisse, die es findet, die Versuche, die es macht, sie zu übersteigen, die Feinde, die seinem Leben oder seinen Arbeiten drohen, die Art, wie es sich vertheidigt, und die List, die es gebraucht, untersuchen; man müßte eben so wohl, als es, alle seine Begriffe, und die Wirkung aller Theile seines Leibes kennen; aber so werden de Reaumür und du Hamel Beobachter bilden; dieß ist wenigstens das ächte Bild ihrer Beobachtung; das

Bild, nach welchem sich ein jeder bilden muß, der ein getreuer Ausleger der Natur seyn will *e*).

Auch das muß ich für junge Beobachter noch anmerken, daß die Erscheinung an sich selbst nicht immer das ist, was sie am meisten aufmerksam machen muß, sondern daß es überhaupt darauf ankommt, zu wissen, wie ereignet sie sich? De Reaumür, der immer bemerkt, wie oft die gleiche Raupe die Haut wechselt, gesteht, daß diese Beobachtung nicht die nützlichste ist, weil sie das Geheimniß der Natur nicht enthüllt; aber er lehrt uns, daß es viel wichtiger ist, das zu beobachten, was vor dieser Veränderung voran geht, was zu gleicher Zeit geschieht, und was darauf erfolgt. Es giebt so gar Fälle, wo die bloße Kenntniß der Begebenheit ganz unfruchtbar ist; so stellt z. B. der Anblick der Kristallen dem Beobachter nichts dar, als ihre Gestalt und ihre Durchsichtigkeit; aber dieß entdeckt die

e) Wann von einem Mineral die Rede ist, so ist es nicht genug, aus einzelnen Bruchstücken seine Geschichte zu entwerfen; man muß es an seinem natürlichen Standorte selbst sehen, die Natur über dem Geschäfte seiner Erzeugung zu überraschen trachten, suchen, wie, aus welchem Stoff, durch welche Verbindungen und Mittel sie es hervorbringe, die Veränderungen, die es von der Luft, vom Wasser und Feuer zu erleiden hat, sorgfältig aufzeichnen: Hier haben wir an Cronstedt, Ferbern und andern deutschen Mineralogen ächte Muster guter Beobachter.

die Natur dieses besondern Minerals noch nicht. Rouelle ist gewissenhafter in den Beobachtungen, die er darüber anstellet; er entdeckt, daß die Kristalle ursprünglich in einem flüßigen Zustande wären, weil er in ihrem innern Gewebe Wassertropfen, Insekten und Pflanzen fand; ja er that noch mehr, er sammlete das Wasser, das in diesen Kristallen war, und ließ es ausdünsten, und so erhielt er Kristallen, die denjenigen ähnlich waren, aus welchen er dieses Wasser genommen hatte.

Man kann sich nun einen Begriff von dem Beobachtungsgeiste machen, man wird aus allem, was ich gesagt habe, finden, daß er die Kraft ist, jeden Gegenstand, so wie er an sich selbst ist, wohl wahrzunehmen, alle Verhältnisse, die er mit den andern Wesen haben kann, zu fassen, sie unter einander zu verbinden, und daraus ein Gemälde, das unter allen Umständen, wo er vorkommen kann, getreu ist, zu machen; durch dieses Mittel verbindet man die Begriffe, welche die Begebenheiten hervorbringen, wie ihre Gegenstände durch die Natur verbunden sind. Der Beobachtungsgeist verräth sich überhaupt dadurch, daß er dieses Band entdeckt, so bald er Verhältnisse gewahr wird; dann erkennt er die Natur und den Unterschied der unter einander verbundenen Wesen, er vergleicht sie unter einander, und er findet in diesen Vergleichungen den Grund seiner Verhältnisse, und den Knoten des Bandes, das er macht. Alle Menschen haben individuelle Gefühle; jeder fühlt den Eindruck der Gegenstände auf seine Sinne, aber

der Beobachtungsgeist bildet Begriffe, indem er die Verhältnisse der Wesen, die er beobachtet, mit den Wesen, die er kennt, gewahr wird.

Dieser Geist ist sehr selten; er setzt sehr genaue und sehr feine Sinne voraus; er erfordert eine sehr logische Art zu denken, eine sehr lebhafte Einbildungskraft, ein sehr glückliches und reiches Gedächtniß; wie viele Leute giebt es, welche glauben, zu beobachten, ohne eine Beobachtung zu machen, die statt des Lichtes nur einen Schein haben, die sich mit Blendwerken zufrieden geben, weil sie sie für Wirklichkeiten halten, denen ein Gedanke Genüge leistet, ob er gleich die Sache nur entwirft, die ihn erregt hat, die nicht Scharfsinn genug haben, um Verhältnisse einzusehen, und nicht Genie genug, um sie unter einander zu verbinden? Wie manche sehen wieder die Gegenstände anders, als sie sind, entweder aus Hang zu einem System, oder nach der Natur ihrer Sinne, oder wegen der Verhältnisse, die sie zwischen ihren Sinnen und ihrer Seele aufgestellt haben? Wie viele werden aus Vorurtheilen oder Flüchtigkeit nur einen Theil der Gegenstände gewahr, und unterscheiden nur denjenigen, der mit ihrem Verstande, ihren Talenten und ihren Begriffen am meisten in Verhältniß steht! Aber nichts beweist die Seltenheit des Beobachtungsgeistes besser, als die Streite über die Begebenheiten selbst: würde man die gleichen Gegenstände immer gut beobachten, so wäre man immer einig.

Seelen, die allzulebhaft, oder allzuträge sind, können keinen vorzüglichen Anspruch auf den Beob-

achtungs-

achtungsgeist machen. Die erstern, welche alles mit einem Blicke sehen, sehen oft verwirrt, und halten oft das für erwiesen, was kaum wahrscheinlich ist: die letztern gebrauchen zu viele Zeit zu ihren Arbeiten, glauben ihren Gedanken nicht genug, fürchten die Mühe zu sehr, haben das nöthige Zutrauen zu sich selbst nicht, um thätig zu seyn, und benutzen die Gelegenheiten nicht: sie können treffliche Schiedsrichter bey den Werken anderer seyn, aber es fehlt ihnen an Lebhaftigkeit, wann sie selbst etwas thun wollen.

Der wahre Geist, um glücklich zu beobachten, würde derjenige seyn, der alle Thätigkeit lebhafter Geister mit der philosophischen Klugheit und anhaltenden Aufmerksamkeit langsamer Köpfe verbunden hätte. Wir sehen auch, daß die großen Beobachter fast alle in mäßig warmen Himmelsgegenden gebohren sind. Was mich in dieser Meynung bekräftigt, ist das, daß die erhabenen Werke eines Hippokrates unter den Arabern keinen Beobachter bildeten; sie gebrauchten die Hitze ihrer Einbildungskraft, ungereimte Theorien zu schmieden; sie entdeckten keine einige Wahrheit, sie wußten so gar diejenigen nicht zu benutzen, die ihnen dieser große Beobachter gegeben hatte: hingegen sind seine berühmtesten Ausleger und seine würdigsten Schüler, Sydenham, Börhaave, van Swieten, unter unserm Himmelsstriche geboren. In eben diesen Ländern hat auch der Beobachtungsgeist die Irrthümer eines Aristoteles zerstreuet und an ihre Stelle die Wahrheiten

gesetzt,

gesetzt, welche die Natur alle diejenigen lehrt, welche sie lesen können *f*).

Siebenter Abschnitt.

Von Gegenständen, die man beobachten muß.

Es ist ein Vorurtheil, das sehr viel darzu beyträgt, den Wachsthum des menschlichen Verstandes aufzuhalten, daß man sich einbildet, man kenne die ganze Welt, weil es Gelehrte gegeben hat, die über jeden ihrer Theile, den man wahrnehmen kann, geschrieben haben; aber gewiß kennen diejenigen, welche diesen Gedanken gehabt haben, die vorgegebene Erklärungen nicht, derer sie sich rühmen; oder sie haben die Natur, weil sie sie für so erklärt halten, niemals beobachtet; wann sie die rechten Begriffe davon hätten, so würden sie oft die Natur in ihrer Dunkelheit heller finden; als in einer großen Menge von Büchern, welche dieselbe zu übersetzen suchen: die unbewußten Gegenstände mangeln dem Genie nicht, sondern ihnen mangelt es vielmehr an dem Genie. Man kennt die Grenzen der Wissenschaft noch nicht recht; so lange man nicht

f) Und unter eben diesem glücklichen Himmelsstriche stunden die Männer auf, welche den betrügerischen Goldmachern die Larve abrissen, und die erdichteten Zauberkräfte der verflossenen Jahrhunderte in ihr altes Nichts verstießen.

nicht ein allgemeines Weltsystem aufstellen, alle Begebenheiten zusammenketten, alle ihre Verhältnisse übersehen, ihren wechselsweisen Einfluß bestimmen kann, wird man sich nicht schmeicheln können, daß man in die Natur gedrungen sey; aber wie weit ist man noch heut zu Tage von dieser Kenntniß entfernt? Man hat die Dinge kaum abgesondert beobachtet, man bemerkt nicht blos alle Lücken, man nimmt unermeßliche Klüfte wahr, welche mehrere Wesen von einander scheiden. Man könnte nicht versichern, daß die Ausdehnung, die Undurchdringlichkeit, die Gestalt, die man ihnen geben kann, die Bewegung und die Kraft der Trägheit alle wesentliche Eigenschaften eines Körpers wären. Als man den leeren Raum gefunden hatte, mußte man zu den wesentlichen Eigenschaften der Materie, die man kannte, die Undurchdringlichkeit hinzufügen; man kann nichts von den zusammengesetzten Dingen sagen, so lange man die Wirkung des Elements, und seine Art, sich zu vereinigen, um den Körper zu bilden, nicht kennt. Was muß man nicht hoffen, wann man den gegenwärtigen Zustand der Wissenschaften mit demjenigen vergleicht, worinn sie in dem letztern Jahrhunderte waren? Man kann indessen mit mehr Grund, als je ein Weltweiser damals gehabt hätte, versichern, daß man noch viele Entdeckungen in der Natur zu machen habe: die Beobachtung ist der Schlüssel zu diesem Schatze, und dieser Schlüssel ist in jedermanns Händen.

Es ist gewiß, daß es viele Entdeckungen giebt, die man nicht für wahrscheinlich gehalten hätte,

wann man sie vorgeschlagen hätte, ehe man sie machte. Ein Thier in Stücke zerschnitten, deren jedes ein vollkommenes, dem Thiere, von welchem man es abgeschnitten hat, vollkommen gleiches Thier hervorbringt; ein Thier, das sich ohne Paarung und durch Knospen vermehrt, dieß sind Begebenheiten, von welchen vor einiger Zeit schon der Gedanke sehr abgeschmackt geschienen hätte *g*). Indessen hätten diese Erscheinungen unter den Sinnen vieler Leute seyn, sie hätten die Beobachter umgeben können; aber es hätte noch keine Naturforscher gegeben, die Philosophen genug waren, um sich vorzustellen, daß die Natur ihren Begriffen entgegen handeln kann, noch scharfsichtig genug, um Gegenstände zu entdecken, die sich ihren Untersuchungen nicht von selbst darstellten.

Die Gegenstände, die den Sinnen am nächsten zu seyn scheinen, von welchen man glauben sollte, daß man sie nur wahrzunehmen hätte, um sie zu durchdringen, fliehen oft vor dem unermüdetesten Beobachter, entweder weil er nicht immer Meister über die Umstände ist, welche darzu gehören, um ihm diese Kenntniß zu verschaffen, oder weil er sie nicht übersehen kann, wann sie sich darstellen. Reaumür war überzeugt, daß jedes Weibchen der Pflanzenlaus

g) Kreide oder Gyps ohne allen Zusatz, in einen so dünnen Fluß zu bringen, daß sie durch den zweyten Tiegel durchflossen, und zu Glas zu schmelzen, würde den meisten Chemisten unglaublich seyn, wann es nicht Pörnern gelungen wäre.

zenlaus das Bläschen bildete, worein es einge-schlossen war; er hätte gewünscht, die Bildung und den Wachsthum dieser Bläschen Tag für Tag zu beobachten: aber niemals konnte er diesen gewünschten Augenblick finden, da er ihn gewollt hätte *h*).

Umsonst haben die durchdringendsten Beobachter eine Sache mit der gewissenhaftesten Aufmerksamkeit betrachtet; diese Sachen können aufmerksamen Beobachtern immer noch neue Seiten genug darstellen. Swammerdam, Maraldi, Reaumür, die immer die Natur bezwungen zu haben schienen, haben sich wahrscheinlicher Weise in ihrer Geschichte der Bienen betrogen. Schirach scheint einige ihrer Anmerkungen zu zernichten, da er uns zeigt, daß es nicht drey Geschlechter unter den Bienen giebt, ob es gleich drey Arten giebt, daß die Königinn ihre zahlreiche Unterthanen ohne eine Paarung mit den falschen Hummeln hervorbringt. Klein hat gesehen, wie die kleinen Schalenthiere aus ihren Eyern mit einer Schale hervorkommen, welche im Kleinen derjenigen vollkommen ähnlich war, die sie haben mußten, wann sie größer geworden wären. Reaumur hatte versichert, daß diese Schale aus einem

h) Es wird eine sehr häufige Gelegenheit und mehrere Menschenalter erfordert, die Embryonen aller Alter von den ersten Wochen nach der Empfängniß bis zu der Geburt zu sammlen.

einem Safte gebildet würde, der aus dem Körper des Thieres ausschwitzte *i*).

Wie hat man sich aber mitten in dieser Menge unbekannter, oder übel erklärter Begebenheiten zu betragen, um den Gegenstand seiner Untersuchung zu wählen? Man müßte ohne Zweifel alles beobachten können, aber nach der philosophischen Anmerkung des Musters aller Beobachter ist die Kunst sehr lang und das Leben sehr kurz. Was wird also der thun, der glaubt, er könne in die Natur dringen? Er wird dem Triebe seines Genies folgen, aber er wird überhaupt die Begebenheiten betrachten, die den Menschen nützlich seyn können, und dann erst insbesondre einzelne Begebenheiten, manchmal solche, die klein scheinen, die blos die Neugierde zu befriedigen scheinen, oder die man nicht bemerkt, als weil man sie für besondre ansieht.

Das Nützliche muß der Hauptendzweck des Beobachters bey seinen Arbeiten seyn. Alles was die nöthigen Künste erweitern, ihre Ausübung erleichtern, das Verfahren in denselbigen minder kostbar, ihre Wirkungen sicherer, dauerhafter und angenehmer machen kann; mit einem Worte, was sie leichter und gerader zu dem vorgesteckten Ziele führen kann,

i) Marcgraf hat gezeigt, daß der Bestandtheil, der in dem englischen Bittersalze mit der Vitriolsäure vereinigt ist, eine wahre von jeder andern Erdart unterschiedene Erde sey; die Scheidekünstler vor ihm hielten ihn für ein Laugensalz oder für eine Kalkerde.

kann, wird ein wichtiger Gegenstand für den philosophischen Beobachter. Die Wissenschaft, die nicht nützlich ist, muß mühsam werden. Es ist eine Freude, einen vielgeliebten König zu sehen, wie er berühmten Mitgliedern seiner Akademie Befehle ertheilt, ihre Zeit anzuwenden, um das Getreide gegen den Kornwurm zu sichern. Wann ich diese nützliche Abhandlungen lese, so segne ich den patriotischen Fürsten, der den ersten Anlaß darzu gab, und die gelehrte Hand, die sie ausarbeitete. Du Hamel bereichert den Landmann zu gleicher Zeit, wann er den Naturforscher unterrichtet: Winslov sorgt für die Gesundheit des schönen Geschlechts, wann er die Gefahr der Schnürbrüste von Fischbein zeigt. Reaumür beschäftigt sich in seinen mühsamen Untersuchungen unaufhörlich damit, die Künste vollkommener zu machen; er sucht in ihrem Kothe neue Farben, und in ihrer Lieblingsspeise Mittel, sie zu zerstören. Die Bienen haben ihm ihre Erhaltung, und ihre Eigenthümer häufigere und volkreichere Stöcke zu danken; er liefert der Küche immer frische Eyer. Der große Mann sieht nichts im Kleinen, er mißt alles nach dem Umfange seines Genies, er veredelt es durch die Größe seiner Aussichten, und macht seinem Herzen ein Vergnügen, wann er dem Dürftigen beystehen, den Unglücklichen trösten, und die Summe des Glücks vermehren kann. Es ist sehr wichtig, einzelne Begebenheiten zu betrachten, solche, welche bloße Vernunftschlüsse oder Aehnlichkeiten nicht würden entdecken lassen, solche, die wie ein Gelenk

sind,

sind, das aus der allgemeinen Kette abgebrochen ist, und die das meiste Licht über die Wesen verbreiten werden, welche sie umgeben, wann man ihre Verhältnisse mit ihnen erkannt haben wird; man wird sicherlich viele Kenntnisse gewinnen, wann man einmal die Verhältnisse der Elektricität mit den andern bekannten Wesen in der Welt einsieht. Der erste, der die anziehende Kraft des Magneten erfand, dachte nicht an die Schiffahrt. Welchen Schritt hat Trembley durch die Entdekkung der Polypen in der Naturgeschichte gethan *k*)?

Es giebt keine unbekannten Begebenheiten, deren Beobachtung nicht sehr nützlich seyn kann; sie bereitet vielleicht dem Beobachter die Entdeckung anderer Begebenheiten zu, von welchen man keinen Begriff hat. Die Kenntniß der Klappen in den Blutadern, so ungereimt auch der Nutzen war, den man ihnen anfangs zuschrieb, bereitete inzwischen auf die Entdeckung des Kreislaufes des Blutes vor *l*).

Man

k) Und wie weit ist man in der Geschichte des thierischen Körpers gekommen, seitdem man die Reizbarkeit besser kennet?

l) Die Kenntniß der Basalten, so sehr sich auch die Naturforscher damit quälten, ihre Gestalt aus der gewöhnlichen Bildung der Kristalle vermittelst des Wassers zu erklären, führte die Scharfsichtigern unter ihnen auf die Entdeckung, daß sich die Natur zur Bildung der Kristalle

Man muß in die gleiche Classe diejenigen dem Scheine nach wunderbaren Erscheinungen setzen, welche den allgemeinen Beobachtungen zu widersprechen scheinen; wann man sie sorgfältig verfolgt, so kann man sie vielleicht mit dem vereinigen, was man schon weis. So sind z. B. die Einrichtungen eines Lykurg und Mamo Cayac über die Gemeinschaft der Güter; obgleich Erfahrung und Vernunftgründe zeigen, daß sie dem Wachsthume, der Stärke, und der Dauer eines Staates entgegen laufen, so bemerkt man doch, daß Sparta und Peru dadurch geblüht haben, und daß man in diesen beyden Staaten weder Müßiggänger, noch Arme, noch Bettler, noch Räuber fand *m*).

Die gemeinen Begebenheiten verdienen, wann sie auch oft unter unsern Augen sind, doch noch die Aufmerksamkeit des Beobachters. Alles, was unbekannt ist, muß genauer erwogen werden; dieß ist ein Umstand, der den Gelehrten durch die Hoffnung eines glücklichen Erfolgs, und den Nutzen, den menschlichen Verstand vollkommener zu machen, rühren muß. Die Pflanzenlaus hat zur Entdeckung wichtiger Wahrheiten Anlaß gegeben.

Sonst

stalle auch des Feuers bediene, die nachher Ferber durch die Schörlkristalle in den Laven der Volkane schön bestätiget fand.

m) So sahe Griechenland und Rom mit der Erweiterung seiner Kenntnisse, mit der Verfeinerung seiner Sitten nach und nach seine Macht und Stärke verschwinden.

Sonst sind die Gegenstände, die immer um uns herum sind, nicht immer diejenigen, die wir am besten kennen; es geschieht so gar manchmal, daß die Beobachter glauben, sie können sie aus der Acht lassen, weil es sich sehr natürlich annehmen läßt, daß, da sie die Sinne beständig gerührt haben, sie seit langen Zeiten ergründet seyn müssen. Inzwischen bleiben diese Begebenheiten in der Dunkelheit, weil niemand daran arbeitet, sie an das Licht zu bringen. Guettard bemerkt, daß man vielmehr das Innere, als das Aeußere der Pflanzen kennen zu lernen gesucht hat, weil man glaubte, das Aeußere müßte wohl bekannt seyn: und doch hätte man sich leicht überzeugen können, daß dieses Aeußere in dikkere Finsternisse eingehüllt ist, als das Innere, weil man es noch nicht betrachtet hatte, ob es gleich die ganze Aufmerksamkeit der Weltweisen verdient, und immer ein unauflösliches Räthsel war. Aber die Beobachter sind oft wie andere Leute auch, sie folgen einander auf den Fußstapfen nach, und oft geschieht es, daß, weil sich viele mit einem Gegenstande nicht beschäftigt haben, diejenigen, welche sich bey ihm Raths erholen, glauben, sie können sie auch aus der Acht lassen. Die Begebenheiten, die sich den Sinnen oft darstellen, sind nicht immer am leichtesten einzusehen; was sie dem Pöbel bekannt macht, macht sie dem Beobachter noch nicht bekannt, der eine Begebenheit nur dann gut kennt, nachdem er sie sorgfältig betrachtet hat, und der glaubt, er könne sie nicht verlassen, als wann er sicher ist, daß er sie erschöpft hat. Mich dünkt,

wenn wir immer die Wesen, die wir erkennen wollen, zu wählen hätten, wir würden diejenigen vorziehen, die um uns herum sind: es ist verdrüßlich, allenthalben Beweise seiner Unwissenheit anzutreffen; man muß neugieriger seyn, die Wesen, unter welchen man leben muß, zu erkennen, als tausend andere zu beobachten, welche ihre Entfernung und ihre Natur beynahe aus unserer Gesellschaft reißt.

Endlich giebt es mehrere Erscheinungen, die der Pöbel schon seit langer Zeit bemerkt hat, die die Natur enthüllen würden, wann man sie anzuwenden wüßte, und wann man sie für würdig hielte, beobachtet zu werden. Zu Duino zog man seit undenklicher Zeit bey der Annäherung des Gewitters Funken aus einer Pieke, die auf einer Bastion des Waffreyplatzes aufgepflanzt war; mit ein wenig mehr Aufmerksamkeit auf diese Begebenheit hätte man vielleicht die Kenntnisse schon längst erhaschen, die man über die Uebereinstimmung des Blitzes mit der elektrischen Materie bekommen hat, und einem Fränklin die Ehre dieser Entdeckung rauben können *n*).

Auch

*) Der klopfende Schlag des Herzens ist wohl eine Beobachtung, die man seit Anfang der Welt täglich machen konnte; und doch sind Jahrtausende verflossen, bis man die wahre Ursache dieser Erscheinung ergründete, und in dasjenige Licht setzte, das sich nun darüber verbreitet hat, seitdem wir die Reizbarkeit genauer kennen.

Auch kleine Begebenheiten muß der Beobachter nicht aus der Acht lassen; sie flößen oft die größten Begriffe ein. Bacon hat nach seiner gewohnten Weisheit bemerkt, daß die Kenntniß der geringen Dinge vielmehr zu der Kenntniß großer, als die Kenntniß großer zu der Kenntniß geringer Dinge führt. Der Schlüssel ist der kleinste Theil des Gebäudes; dieser Begriff ist wahr; man stellt sich gemeiniglich die kleinen Sachen leichter vor, die mehr für unsere Fassungskraft sind, und es scheint leichter, das Licht verbreiten, welches sie auf das Erhabenere werfen, als sich der Kenntnisse bedienen, die wir aus großen Begebenheiten ziehen, um die kleinen zu erklären, welche man in dieser Höhe nicht gewahr wird.

Allein diese Benennungen von groß und klein sind nicht sehr philosophisch. Man sollte nichts für schlecht halten, was zur Erhaltung eines unermeßlichen Werks etwas beyträgt: Alle Arten von Wesen, die man auf der Welt gewahr wird, sind zu ihrem Daseyn wesentlich, und es giebt keines, dessen Zerstörung nicht die Zerstörung des Ganzen nach sich ziehen würde, indem es die Kette von Ursachen und Wirkungen zerreißt, welche durch ihre Vereinigung den ganzen Zusammenhang der Welt ausmacht. Wann die Schwierigkeit eines Studium ihm einen Werth geben kann, und wann es möglich ist, dieses idealische Maas auf alle Wesen zu tragen, welche die Gegenstände desselbigen sind, so ist es deutlich, daß die Kenntniß kleiner Dinge, wann alle übrige Umstände gleich sind, schwerer ist, als die Kenntniß großer. Es ist ohne Zweifel viel

leichter,

leichter, die krumme Linie, die ein Comet beschreibt, als das ganze Gewebe von Aesten verfolgen, in welche sich die Gefäße in den Thieren zertheilen *o*); ich begreife die Möglichkeit des himmlischen Atlas von Flamstead besser, als die anatomischen Kupferplatten von der Weidenraupe, welche Lyonnet gestochen hat; man kann Sterne zählen, und sich Constellationen davon denken; aber alle Muskeln einer Raupe in Bewegung setzen, ihrer mehr als viertausend zählen, ist über alles, was man für möglich hält. Wenigstens ist das gewiß, daß die Gestirne, der Mannigfaltigkeit ihrer Bewegungen, der Menge ihrer Abweichungen ungeachtet, für uns wegen ihrer Einförmigkeit noch die Körper sind, welche wir am leichtesten mit Genauigkeit beobachten können.

Man muß auch auf Begebenheiten acht geben, die nur die Neugierde befriedigen, wann sie sich den Sinnen darstellen. Alle Begebenheiten sind durch tausend Begebenheiten unter einander verbunden, welche uns oft entwischen; man kann also keine einige dieser Begebenheiten verlieren, ohne sich die Mittel zu rauben, die Kette der Wesen zu ergänzen, indem man sich die Begebenheiten nimmt, die vielleicht etwas darzu beytragen können, um diejenigen

o) Leichter den Elephanten, als die Infusionsthierchen; leichter den Wachsthum des Baumes, als die Zubereitung des Samenstaubes in seinen Gefäßen, leichter die Begattung der säugenden Thiere, als die Befruchtung der Pflanzen beobachten.

gen unter einander zu vereinigen, die man kennt *p*). Das Studium der Elektricität verspricht seiner anscheinenden Unnützlichkeit ungeachtet die größten Entdeckungen durch die Verbindung, in welcher diese Erscheinung mit den allgemeinen Erscheinungen in der Welt, mit der Bildung des Blitzes, vielleicht mit den Nordlichtern, und ohne Zweifel mit dem Wachsthum der Pflanzen, der thierischen Haushaltung *q*) und der magnetischen Erscheinungen *r*) steht. Wann Guettard von den Drüsen der Pflanzen handelt, so sucht er den Faden zu erklären, den die Alten aus der Distel sponnen; dieß ist die Moxa der Japaneser, und das Stopfwachs der Bienen.

Da sich endlich die Natur oft durch Abweichungen verräth, so muß man die besondern Begebenheiten nicht aus der Acht lassen; da sie alle mit den allgemeinen Gesetzen in einem Verhältnisse stehen, so

p) Daher muß der Kräuterkundige, der Zoologe, der Mineraloge keine Pflanze, kein Thier, keinen Stein u. d. g. aus der Acht lassen: wann er auch nicht so gleich einen unmittelbaren Nutzen davon für das menschliche Geschlecht einsieht.

q) Dieß scheinen die schönen Versuche des Herrn Köstlin in Dissert. de effectibus electricitat. in quaedam corpora organica, Tubing. 1775 zu erweisen.

r) Das machen auch die merkwürdigen Erscheinungen mit dem Zitterale sehr wahrscheinlich, welche Schilling Nouveaux Memoir. de Berlin pour 1770. S. 68. u. f. beschreibt.

so können sie darzu dienen, die Begebenheiten zu erläutern, welche, wie sie, eine natürliche Folge des gewöhnlichen Laufs der Dinge sind. Die Beschäftigung mit Zwittern und Ungeheuern, muß nicht die einige Beschäftigung des Beobachters seyn; aber es ist nützlich, sie zu kennen, um Vorurtheile zu verbannen, die der Weltweisheit schimpflich sind, um sich in diesem Falle zu versichern, daß die Zwitter nur ein Geschlecht haben, und daß die Ungeheuer seltene Ausnahmen sind, welche zur Entwikkelung der Begriffe über die Zeugung wichtige Bemerkungen geliefert haben *s*).

Die Ausnahmen von den allgemeinen Gesetzen sind immer Folgen von dem allgemeinsten Gesetze, das durch besondere Umstände eingeschränkt ist; diese Fälle sind eben so unveränderlich, als die allgemeinen Gesetze, aus welchen sie fließen, und sie werden sich eben so jedesmal zeigen, als die Umstände, welche zu ihrem Daseyn etwas beygetragen haben, sich wieder auf die gleiche Art vereinigen werden: diese Wirkungen werden also der Aufmerksamkeit des Beobachters würdig, weil sie, wie alle andere, eine Folge des allgemeinen Systems sind.

Aber

s) Die Spielarten, vornehmlich diejenigen, die der Gärtner durch seine Kunstgriffe hervorzubringen glaubt, müssen nicht die einige, nicht die Hauptbeschäftigung des Botanisten seyn; aber er muß sie auch nicht zu sehr aus der Acht lassen, weil sie ihm sehr oft den Uebergang von einer Pflanze zur andern zeigen, und ihn sehr oft zur wahren Stammpflanze zurückführen.

Aber man muß sich wohl hüten, mit dem Namen Monstrum nicht zu verschwenderisch zu seyn; denn verschiedene Mannigfaltigkeiten, die uns in Erstaunen setzen, oder verschiedene Unordnungen, die wir muthmaßen, sind weder entschiedene Mannigfaltigkeiten, noch wirkliche Unordnungen. Die Zeugungen der Natur sind eine Folge der aufgestellten Ordnung; daß wir die Verhältnisse nicht wissen, die zwischen den Körpern statt finden, beweist nicht, daß sie nicht wirklich sind; im Gegentheil müssen uns die Verhältnisse dieser Ordnung mit den gewöhnlichen Wirkungen überzeugen, daß sie mit Wirkungen bestehen können, die unsere Schwachheit anstaunt. Reaumur zeigt, daß das Insekt, welches aus dem Ameisenlöwen hervorkömmt, zwey Bruststücke hat, und Lyonnet hat die gleiche Bildung in einer Fliege von einem besondern Geschlechte bemerkt. Eben so haben verschiedene Kristalle, in welchen fremde Körper eingeschlossen zu seyn scheinen, inzwischen nichts außerordentliches; oft hat der Kristall da einen Stos erlitten, wo man Amiant oder baumartiges Silber wahrzunehmen glaubt *t*). Ehe man entscheidet, daß ein besonderes Wesen monströs ist, muß man nie vergessen, daß man die Gesetze der Natur noch nicht genug kennt, und sich fest überzeugen, daß nicht alles, was nach unserer Meynung der allgemeinen Ordnung nicht gemäß ist, ihr zuwider sey.

t) So war die Verwandlung des Habers in Roggen und Waizen, die ein Schwede, Wirgin, bemerkt zu haben glaubte, blos die Folge einer schlechten Beobachtung.

Zweeter Theil.

Von dem Beobachter, indem er beobachtet.

Erster Abschnitt.

Der Beobachter muß methodisch seyn.

Um gut zu beobachten, ist es nicht genug, nur die Eigenschaften zu haben, die ich eben beschrieben habe, und seinen Sinnen Gegenstände darzustellen, welche auf sie wirken; diese Eigenschaften sind ohne Zweifel an sich sehr wichtig, aber sie würden beynahe unnütz werden, wann sie nicht gut geleitet würden. Um nützlich zu beobachten, muß man über verschiedene Umstände Meister seyn, die oft plötzlich entwischen, den wahren Gesichtspunkt eines jeden Gegenstands finden, das Wesentliche von dem unterscheiden, was es nicht ist, Mittel erfinnen, um das, was dunkel ist, aufzuklären, und das unter die Sinne zu bringen, was vor ihnen flieht. Man muß eine anhaltende Geduld haben, um dem geschlungenen Leitfaden der Entdekkungen, die man im Sinne hat, zu folgen, und um die Hindernisse zu übersteigen, die man antrifft; man muß eine sinnreiche Geschicklichkeit besitzen, um alles zu seinem Endzweck zu benutzen, was dar-

zu

zu gehört, ihn auszuführen; man muß eine gründliche Beurtheilungskraft haben, um sicher zu unterscheiden, was die Untersuchungen befördern, und was ihnen schaden kann; man muß einen tiefen durchdringenden Scharfsinn haben, um durch den dicken Schleyer zu sehen, der die Natur oft verhüllt, und endlich eine überlegende Aufmerksamkeit, die in allen Augenblicken der Beobachtung ihr Licht über alle Theile des beobachteten Gegenstandes verbreitet, alles, was die Sinne rührt, daran entwickeln, und alle seine Verhältnisse mit allen Wesen, mit welchen er verbunden seyn kann, zu erkennen giebt. Da der Weg, der zur Wahrheit führt, eben so lang als mühsam ist, so muß ihn der Beobachter durch eine strenge Methode zu verkürzen und zu versüßen suchen. Die größten Genies sind am meisten methodisch, sie fühlen mehr, wie wichtig und schwer gute Beobachtungen sind, sie kennen ihre Schwachheit und die Nothwendigkeit einer Unterstützung bey ihren Bemühungen besser; deswegen suchen sie mit mehr Sorgfalt, alle ihre Seelenkräfte auf den gleichen Gegenstand zu vereinigen, ihn mit aller Macht anzugreifen, und eine Zeit zu sparen, die demjenigen immer kostbar seyn muß, der sie wohl anzuwenden weis.

Wann also die Gegenstände groß oder zusammengesetzt sind, so muß man sie sogleich in unterschiedene Theile zertheilen, die, jeder insbesondere, wieder der Grund zu einer eigenen Beobachtung sind; aber man muß sich dann erinnern, daß diese Zertheilungen eingebildet sind, um sie nicht wirklich zu machen,

machen, da sie es nicht sind. Da sich Trembley mit den Polypen beschäftigte, betrachtete er sie unter verschiedenen Gesichtspunkten; nachdem er die ganze Erscheinung beobachtet hatte, um einen allgemeinen Begriff davon zu bekommen, so suchte er sogleich zu entdecken, ob diese besonderen Wesen Thiere oder Pflanzen wären, hernach untersuchte er jede Eigenschaft dieses Thieres, jeden seiner Theile, einen nach dem andern, und bildete daraus in seinen Denkschriften ein unsterbliches Werk, das für die Beobachter immer ein Meisterstück von Logik seyn wird *a*).

Man muß sich aber doch hüten, die Zertheilung zu weit zu treiben; sonst würde man den Nuzzen verlieren, den man von dieser Methode erwartet;

a) Als Haller die Kraft der Reizbarkeit im allgemeinen bemerkt hatte, so untersuchte er sie an allen Theilen des thierischen Körpers, an noch lebendigen Thieren, und bald nach ihrem Tode, an gesunden und kranken, nervenlosen und nervenreichen, empfindlichen und unempfindlichen, harten und weichen Theilen, an Thieren von mehreren Classen und Geschlechtern, um die Natur und die Gesetze dieser Kraft zu ergründen, um zu erforschen, ob sie allgemein in dem Thierreiche sey, ob sie allen Theilen der Thiere, oder welchen ihrer Theile sie nicht zukomme; welche sie in einem vorzüglichen Grade besitzen; ob sie eine eigene Kraft des thierischen Körpers, und wie sie von andern Kräften desselbigen verschieden sey: so entstand das schöne Lehrgebäude, das in der Physiologie Epoche macht, und seinen verdienstvollen Urheber verewigt.

tet; es giebt in der Natur nur eine gewisse Anzahl von Verhältnissen, es giebt selbst unter diesen nur einige, die durch unsere Sinne entdeckt werden; dieses zeigt, wie mich dünkt, an, daß die Gränzen unserer Seelenkräfte wenigstens bey dieser Zertheilung die Gränzen seyn müssen; ohne dieses würde man Gefahr laufen, in Erklärungen von Worten zu fallen, das Wirkliche vor den Chimären zu vergessen, und die Natur so zu sehen, wie man sie sich selbst schafft, anstatt sie so zu beobachten, wie sie ist. Es scheint, daß es einen natürlichen Gang in der Beobachtung aller Dinge giebt; dieser ist, anfangs alle allgemeine Kenntnisse zu suchen, welche die Sinne verschaffen können, und nachher mehr besondere Beobachtungen über jeden seiner Theile zu machen. Wann Reaumur ein Insekt beschrieben hat, so betrachtet er seine verschiedenen Theile abgesondert, er untersucht z. B. seinen Kopf, er beobachtet daran die Augen, er berechnet ihre Anzahl, er setzt ihren Platz fest, und bestimmt ihren Gebrauch; er durchgeht auf die gleiche Weise alle andere Theile, und verläßt seinen Gegenstand nicht, als bis er ihn ergründet hat, und in die geringsten Kleinigkeiten gedrungen ist; aber noch nicht zufrieden, auf diese Art das erschöpft zu haben, was es an der Schale seines Gegenstandes Merkwürdiges giebt, durchwühlt er sein Inneres, und zergliedert daran alles, was seine Sinne rühren kann *b*).

Bey

b) Wann Marcgraf die äußerlichen Merkmale, wodurch sich die Steine auszeichnen, die die Erde des Bittersal-

zes

Bey dieser Methode entdeckt man alle Veränderungen eines Gegenstandes und alle Züge seiner Geschichte; da sie ihn in allen seinen Augenblicken verfolgt, so wird sie seinen ganzen Fortgang gewahr, sie durchgeht alle seine Schattierungen, sie unterscheidet auch alle Eindrücke, die er annimmt, und alle Verhältnisse, die er haben kann; sie zeigt den Schmetterling in der Verwandlungshülse und sogar in der Raupe, so wie die Birne in ihrer Knospe zwey Jahre zuvor, ehe man sie bricht *c*).

Gleichwie es aber nicht gleichgültig ist, sich auf alle Gegenstände oder auf alle Theile der Gegenstände gleich stark zu legen, so lernt man durch diese Mittel, welches diejenigen sind, bey denen es am meisten daran gelegen ist, sie zu ergründen, entweder wegen des Lichts, welches sie über die Begebenheiten um sich herum verbreiten können, oder wegen ihrer Dunkelheit, welche sie durchaus unerklärlich macht. Ohne Zweifel gelangte Newton auf diese Art darzu, zu sehen, daß das Geheimniß von der Theorie des Lichtes von der Kenntniß der verschiedenen Brechbarkeit der Stralen abhängt, und das

zes in ihrer Mischung haben, beschrieben hat, so zergliedert er sie in ihre Bestandtheile, beschreibt die Verhältniß derselbigen gegen einander, und zeigt aus ihrer innersten Mischung ihre Natur.

c) Sie zeigt das hüpfende Herz in dem kaum empfangenen Kinde, und die werdende Pflanze in dem keimenden Samen.

das nöthigte ihn auch, sich durch so viele Mittel von der Wahrheit dieser Entdeckung zu versichern *d*). Es ist unmöglich, die Natur zu verfehlen, wann man sie auf diese Art sucht, wenigstens wird man nicht ein Wesen für das andere nehmen, und ihm keine Eigenschaften zuschreiben, die es nicht hat. Wann Welschius diese Bahn betreten hätte, so würde er nicht ein großes Buch über die Eigenschaften der Gemsenkugel geschrieben, noch Klumpen von ausgesogenen Kräutern und Haaren, als vorzüglich heilsame Mittel, angepriesen haben *e*).

Die Vernunft selbst führt uns auf die Methode; man kann ein neues Geschöpf nicht mit Nutzen betrachten, ohne einige Kenntnisse davon zu haben, oder, wann es durchaus neu ist, ohne einen Schein von Licht zu suchen, um seine Dunkelheit zu zerstreuen. Die Beobachtung setzt die Schließungskraft voraus; ohne sie würde man sehen und nicht sehen, weil man alles gewahr werden würde, ohne den Vorsatz

d) Gewiß hat die Kenntniß von der Reizbarkeit der Muskeln mehr Licht über die Wirkung des Herzens, und andere Bewegungen, die nicht von dem Willen der Seele abhängen, verbreitet, als alle Theorien, welche die Aerzte vor dieser glücklichen Entdeckung ersonnen haben.

e) Wann die chemischen Aerzte des verflossenen Jahrhunderts dieser Richtschnur gefolgt wären, so würden sie nicht ihre gewaltsamen Brechmittel, ihre erhitzenden Laugensalze u. d. g. in den hitzigsten Krankheiten angepriesen haben.

Vorsatz oder vielleicht die Kraft zu haben, etwas zu bemerken; man muß also lange Zeit über einen Gegenstand nachgedacht haben, ehe man daran denkt, ihn zu beobachten; dadurch entwirft man den Plan seiner Arbeiten, man sieht von ferne den Weg, den man zu gehen hat, man bringt es so weit, sich eine Reihe von Fragen aufzuwerfen, welche den Geist auf die Eindrücke der Sinne vorbereiten, und dadurch die Aufmerksamkeit unterstützen, den Scharfsinn erhöhen, die Neugierde schärfen, und den glücklichen Erfolg erleichtern werden. Wann Reaumur den Fleiß der Raupen betrachtet, die sich senkrecht von hinten den Kopf nach unten zu aufhängen, um sich zu verwandeln; so zerlegt er diese Begebenheit und legt sich alle Fragen vor, die er aufzulösen hat, um sie zu erläutern. Wie macht sich die Raupe in dieser Stellung von ihrer Haut, und von den Theilen los, welche ihr die Gestalt und den Zustand der Raupe geben? Warum sieht man die Verwandlungshülse gerade an dergleichen Stelle hängen, wo man die Raupe hängen sah? Als sich die Raupe anhängte, so war alles, was zu der Verwandlungshülse gehört, von der Haut der Raupe bedeckt; dieß ist also ein eigener Theil der Raupe, der sich angehängt hatte, wie findt sich denn der Schwanz der Verwandlungshülse an dem gleichen Orte fest, wo zuvor ein eigenthümlicher Theil der Raupe sich fest angehängt hatte? Endlich muß man bemerken, daß die Haut der Raupe an der Stelle, wo sie sich fest angesetzt hat, da sie die Verwandlungshülse in sich schloß, nicht mehr ist, denn man findet

det sie nicht mehr; was ist sie also geworden f)? So bereitet sich ein philosophischer Geist zu der Betrachtung eines schweren Gegenstandes, und wuchert mit seinen Kenntnissen, um neue zu erwerben. Er stellt sich ungefähr die Natur vor, ehe er sie kennt, und lernt oft sie so sehen, wie sie ist, indem er das sucht, was er vermuthet, daß sie seyn muß, oder vielmehr indem er ihre Schwierigkeiten zergliedert und sie methodisch betrachtet.

So bemerkt man alle wichtige besondere Umstände einer Sache, man dringt, so viel es nur möglich ist, in alles, was sie uns Geheimnißvolles darstellen; vielleicht hatte Reaumur aus dieser Ursache so große Schritte in der Kenntniß der Insekten gemacht; so wie er äußerst methodisch war, so unterschied er alle Fälle, welche verdienten beobachtet zu werden, und er sahe in den Gegenständen seiner Beobach-

f) Wann Ferber in der Asche der Volkane die schönsten regelmäßigsten Schörlkristalle beobachtet, so wirft er sich selbst die Frage auf, wie es möglich sey, daß sich diese Gestalt in dem heftigen Feuer der Volkane, das selbst die Laven in Asche verwandelt, habe erhalten können, wann, nach der Meynung der meisten Chemisten und Mineralogen, das Wasser das einige Mittel ist, diese Gestalt zu erzeugen? Er findet nach einer sorgfältigen Vergleichung mit andern Erscheinungen in der Natur, daß das Feuer eben sowol im Stande ist, solche regelmäßige Gestalten hervorzubringen, und so hat er die Beantwortung seiner Frage.

Beobachtungen die wahre Art, sie zu beobachten; niemals griff er die Natur an, als um sie zu überwinden, und niemals ergründete er ihre Tiefen, als um Licht darein zu bringen; er lernte alle ihre schwache Seiten kennen, und sie in ihre geheimsten Falten verfolgen; jedes Glied eines Insektes, wann es etwas besonderes hat, jede seiner Arbeiten gab ihm einen besondern Anlaß zu Beobachtungen; er stellt ihre Zergliederung an, er beschreibt die Bewegung aller ihrer Theile, er erklärt alle ihre Arbeiten, er schildert ihre Lebensart, er geht alle ihre Begebenheiten stückweise durch, er verfolgt sie bis in ihren *Schlaf*, er findt sie bey ihrer Verwandlung wieder, und verläßt sie *nicht* eher, als nach ihrem Tode *g*). Man bestimmt durch dieses Mittel den wichtigsten Theil einer Erscheinung, man heftet seine Aufmerksamkeit darauf, und man lernt in sie hinein dringen, da man, wann man ohne Wegweiser beobachtet, unentschlossene Sinne auf alle Theile des Gegenstandes wirft, und nichts entdeckt; es dünkt mich, ich sehe einen Menschen, der über den Schall nachdenken will, ohne etwas von dieser Erscheinung zu kennen: ungewiß bey verschiedenen Wirkungen, die er hervorbringt, mißt er seine Stärke und seine Dauer, bewundert ihn in dem Wieder-

g) So verfolgte Ferber, durch die Bemerkungen eines einsichtsvollen Pabsts von Ohaym aufgemuntert, den Gang der Gebirgsarten durch ganz Italien, und die angrenzenden Theile Teutschlandes.

Wiederhall, ermüdet sich mit der Betrachtung mehrerer Wirkungen, welche sein Gedächtniß beschweren, und quält sich unnützlich, ohne seinen Geist aufzuklären; hätte er das Zittern bemerkt, das man fühlt, wann man sein Gesicht oder seine Hände nahe an eine tönende Glocke bringt, hätte er den Wellengang einer bewegenden Luft empfunden, hätte er daran gedacht, die Wirkung eines schallenden Körpers zu bemerken, wann er im luftleeren Raume gerührt wird: so würde er bald den wichtigsten Theil der Erscheinung wahrgenommen, und leicht gesehen haben, daß daraus alle andere Wirkungen fließen, die ihn in Erstaunen setzten, ohne ihn zu belehren; dadurch vereinigt man das Licht auf die Sache, die am meisten erhellet seyn muß, und dieses auf einen Gegenstand zusammen gedrängte Licht prallt mit Macht auf alles zurück, was um ihn herum ist *h*).

Eine auf diese Art angestellte Betrachtung eines Gegenstandes versichert überdieß den Beobachter, daß

h) Der unwissende Laborant bringt Salmiak und ungelöschten Kalk mit einander in Destillirgefäße; er bemerkt, nachdem er eine Zeit lang Feuer gegeben hat, an dem Rückstande einen Körper, der das heftigste Feuer aushält, ohne etwas an seinem Gewichte zu verlieren, und nun glaubt er ganz gewiß, er habe den Salmiak feuerfest gemacht, und bewundert seinen glücklichen Fund; hätte er aber das, was in die Vorlage übergieng, genauer untersucht, und die Natur der Arbeit besser überdacht, so hätte er einsehen müssen, daß er den Salmiak hier nicht verwandelt, sondern in seine Bestandtheile zerlegt habe.

daß er nichts wichtiges in seinen Beobachtungen versäumt: ein geübter Beobachter kann in der Kette seiner Begriffe den möglichsten aller möglichen Begriffe sehen, und in seinen Beobachtungen die Kette seiner Begriffe wieder finden. So hatte Trembley ohne Zweifel die Ueberzeugung, die Arme des Polypen durch die Uebersicht seiner bündigen Beobachtungen wohl zu kennen; er fühlte es, erwiesen zu haben, daß sie sich nach allen Seiten bewegen, daß die Bewegung eines jeden unabhängig von der Bewegung des andern wäre; daß, wann sie alle mit dem Körper den gleichen Winkel machen, und die gleiche Richtung erhalten, sie eine ordentliche Gestalt bilden, daß diese Gestalt sich nach der Natur des Winkels ändert, den die Aerme mit dem Körper des Polypen machen; er hatte nachher beobachtet, daß nicht alle Polypen der gleichen Art die gleiche Anzahl von Aermen hätten, und nur die beyden äußersten Zahlen angegeben; er hatte sich überzeugt, daß das nicht von ungefähr geschieht, daß nicht alle Polypen der gleichen Art die gleiche Anzahl von Aermen hatten; endlich hatte er entdeckt, wie sich diese Aerme ernähren, wie sich die Polypen ihrer bedienen, um sich ihres Raubes zu bemächtigen und ihn hinunter zu schlingen *i*).

Diese

i) Ferber hatte sich schon durch die thonartigen Erden und Steine der Zolfatara, von der Entstehung des Alauns aus Vitriolsäure und einem Theile des Thons überzeugt, und

Diese Methode führt oft zu Entdeckungen, die man sonst nicht gemacht hätte, sie flößt Muthmassungen ein, welche glückliche Folgen desjenigen sind, was man beobachtet hat. Wann man gute Schlüsse aus den Begebenheiten zieht, so muß man durch alle mittlere Begriffe hindurch gehen, welche einen Vernunftschluß ausmachen, und da die Natur das Werk der obersten Vernunft ist, so ist es deutlich, daß gute Vernunftschlüsse, auf die Begebenheiten gegründet, zu der Entdeckung der Begebenheiten leiten müssen, die man beobachtet. Die Zergliederung der Verwandlungshülse zeigt alle Theile des Schmetterlings unter ihren ungestalten Falten; aber der Beobachter mußte hoffen, sie zu sehen, wann er daran denken sollte, sie zu suchen *k*).

Außerdem findet der methodische Beobachter in der vorangehenden Untersuchung der Gegenstände, die er beobachten will, was die tauglichsten Mittel sind, um das gut zu beobachten, was er erkennen will? Nicht alles läßt sich auf die gleiche Art beobachten, nicht alle Insekten sich auf die gleiche Weise sehen; Thiere und Pflanzen zerschneidet man erst, wann man

und die Alaungebirge von Totfa befestigten den Begriff, den er sich davon gemacht hatte.

k) Beynahe jeder Aufguß von einer Pflanze ist voll kleiner dem bloßen Auge unsichtbarer Thierchen, aber lange blieb diese kleine Welt den forschenden Blicken der Beobachter verborgen, weil sie nie den Gedanken hatten, sie da zu suchen.

man ihr Aeußeres untersucht hat; die Gährung entwickelt die Samen; die Mineralien verbrennt man: die Gährung, die Fäulung, das Einweichen wirkt auf das Fleisch, auf die Pflanzen, und auf die Früchte; zu Körpern von einem dichtern Gewebe müssen wir mächtigere Auflösungsmittel haben. Wann man durch solche Fragen den Gegenstand seiner Beobachtungen, oder vielmehr den Theil des Gegenstandes, den man beobachten will, und den Zweck, den man sich vorsetzt, bestimmt hat, so kann man leichter die Mittel wählen, die man anwenden muß, und sie besser zu der Beobachtung einrichten, auf welche man sich vorbereitet: sonst irrt man in dem Felde aller möglichen Beobachtungen herum, wirft auf alles, was sich darstellt, nur flüchtige Blicke, und gebraucht nur von ungefähr die kräftigen Mittel, um die Wahrheit zu finden.

Aber was den Beobachter abhalten muß, nur daran zu gedenken, einen Gegenstand zu betrachten, ohne sich zuvor eine bestimmte Kenntniß von demjenigen erworben zu haben, was er zu wissen wünscht, ist, daß das, was ihm in dem einen Falle einen glücklichen Erfolg seiner Beobachtung versprechen könnte, die Beobachtung eines andern in der gleichen Sache unmöglich machen würde; das Einweichen ist genug, um die Muskeln darzustellen; aber es würde nicht genug seyn, um den Bau der Knochen zu zeigen *l*). Der Kaufmann hat besondere

l) Der Salmiakgeist ist hinreichend, die Gegenwart des Kupfers, und der Magnet hinreichend, die Gegenwart eines

dere Mittel, sich von der Güte der Cochenille zu versichern, und der Naturkundige hat die seinige, um zu beweisen, daß sie ein Insekt ist.

Endlich kann diese Methode, in der Betrachtung einer Sache fragweise zu verfahren, denjenigen, welche diese Zergliederungen lesen, zeigen, was die Beobachter für nöthig erachtet haben, um sie vollständig abzuhandeln; und indem sie die Fragen aufgelöst haben, so geben sie auch zu erkennen, welche Fragen noch aufzulösen sind. So sind die Fragen, welche Bonnet in seiner schönen Abhandlung über den Bandwurm untersucht, und der Nachwelt vorlegt. Was ist der Ursprung dieses Wurms? Wie pflanzt er sich fort? Giebt es mehrere Arten davon? Ist es ein einiges Thier? oder eine Kette von Würmern? Treibt er wieder neue Gelenke, nachdem er abgerissen ist? ist er immer allein in dem gleichen Körper?

Aber wie soll sich der Beobachter in seinen Beobachtungen leiten lassen, wann die Sache ganz neu ist? die flüchtigen Begriffe, die er sich sogleich davon erwerben wird, werden ihm zu Wegweisern dienen, oder es wird auch die Uebereinstimmung dieser Sache mit andern schon bekannten seine Schritte leiten. Lassen sie uns Trembley in der Entdekkung der Polypen folgen. Welches philosophische Schau-

eines vollkommenen metallischen Eisens zu erweisen; aber beyde Mittel würden unzureichend seyn, wann wir durch sie Gold oder Silber entdecken wollten.

Schauspiel! Man sieht ihn seine Vorurtheile besiegen, dem Schein, wenn er auch noch so verführerisch ist, widerstehen, und tausend Hindernisse ungeachtet immer den Weg der Wahrheit gehen, und bis zu ihr gelangen. Er gesteht, daß die Gestalt der Polypen, ihre Farben, ihre Unbeweglichkeit ihn lange glauben ließen, daß es Pflanzen wären. Die Bewegung der Aerme des Polypen entschied bey ihm noch nichts, er muthmaßte, sie könnte durch andere kleine Insekten verursacht werden, welche in dem gleichen Gefäße herumschwämmen: indessen schien diese Bewegung eine innerliche Ursache zu haben; die Bewegung des Wassers, in welchem die Polypen waren, machte, daß sie sich zusammenzogen, und die Spitzen einer grünen Materie ähnlich wurden, aber bald nachher nahmen sie, wie die Fühlspitzen der Schnecke, ihre erste Gestalt wieder an; nach diesen Beobachtungen war er geneigter zu glauben, daß diese Wesen unter die Thiere gehören: aber ihre Gestalt und ihre Farben hintergiengen ihn immer; anfangs vermuthete er, es wären fühlende Pflanzen; endlich, nachdem er beobachtet hatte, daß sie ihre Stelle verändern, sahe er sie für Thiere an; und doch stürzte ihn der Anblick von den abgeschnittenen Theilen eines Polypen, welche dieses Thier wieder hervorbrachten, in neue Zweifel; sein Urtheil fiel aber zuletzt zu Gunsten ihrer thierischen Natur aus, da er sahe, daß die Polypen Würmer fraßen, die so lang, als sie selbst, waren. So ist ein Begriff der Keim eines andern, so führt die Wahrscheinlichkeit zur Erweislichkeit, die sich abwechselnd ver-

mehr

mehrt oder vermindert, und endlich durch eine anhaltende Untersuchung bis zur Gewißheit führt.

Der Beobachter, der Ordnung in seinen Begriffen hat, wird sie auch sicherlich in seine Beobachtungen bringen; sie werden aus der Zergliederung der Erscheinung folgen, die er betrachtet. Er wird sie also immer so anstellen, daß sie einander wechselsweise erklären, und daß die eine die Quelle der andern, oder eine gegenseitige Erklärung desjenigen ist, was jede von ihnen insbesondere zeigt. Reaumür legte sich fast zu gleicher Zeit auf die Geschichte aller Insekten, die sich bekleiden können, weil er dachte, daß das Verfahren derjenigen, welche ihre Griffe am besten wahrnehmen lassen, ihm Mittel darreichen würde, auch diejenigen einzusehen, welche dunkler sind: Wann er den Rüssel des Schmetterlings beobachtet, so rollt er ihn sorgfältig auf, sucht die dreyfache Röhre, die man daran entdeckt, und sieht durch eine von ihnen eine Zuckerauflösung gehen, sieht sie darinn aufsteigen, und sich mit einer andern Flüßigkeit vermischen, die der Schmetterling herunter getrieben hat, um das Saugen zu erleichtern *m*). Diese Ordnung des Beobachters muß

m) Wann Marggraf die auflösliche Erde des Serpentinsteines untersuchte, so zerstößt er ihn zuerst klein, vermengt ihn mit einer Säure nach der andern, bringt ihn damit in eine gelinde Wärme, gießet die Säure wieder ab, schlägt das, was sich darinn aufgelöst hat, durch ein Laugensalz nieder, wäscht es sorgfältig aus, und

muß ihm Begriffe an die Hand geben, um Beobachtungen zu machen: Wann man einmal mitten in solchen Begriffen ist, wird man sie viel leichter finden, als wann man sie zerstreut sieht; eine Beobachtung muß zu einer andern führen, wie ein Begriff andre rege macht, die in einem logikalischen Gehirne in einem gewissen Verhältnisse zu einander stehen. Hieher müßte man die Logik eines Newtons in seinen Beobachtungen über das Licht setzen, man müßte damit die tiefsinnige Zergliederung eines Bonnet über die Blätter verbinden *n*). Das Genie dieser großen Männer begeisterte sie, und jede Beobachtung war in ihrem Gehirne vorbereitet, ehe sie durch ihre Sinne wirklich wurde.

Da aber Beyspiele besser haften, als Lehren, so habe ich es für dienlich erachtet, hier eine zusammenhängende Zergliederung von einigen Beobachtungen des Herrn Trembley über die Polypen zu entwerfen; man findet darinn die wahre Methode zu beobachten, die natürliche Folge von wichtigen und lichtvollen Begriffen, welche einen philosophischen Geist verrathen, die Art, das Unbekannte zu entdecken, und den Gebrauch, den man von der Vernunft

und sucht daraus, seinen Unterschied von andern bekannten Erdarten anzugeben.

n) Kaum hatte Marcgraf die Erde des Bittersalzes in dem Serpentinstein entdeckt, so leitete ihn diese Beobachtung zu andern, durch welche er die gleiche Erde auch in andern einfachen Steinen fand.

nunft und dem Genie in der Beobachtung der Begebenheiten, so wie in den Folgen, die man daraus zieht, machen kann.

Als Trembley in das gleiche Gefäß Polypen und Tausendfüße gebracht hatte, so sah er, daß einer dieser Tausendfüße mit seinem vordern Ende in den Körper des Polypen übergegangen war; bald wurde er ihn nicht mehr gewahr, aber er beobachtete in dem aufgedunstenen Polypen einen kleinen Klumpen von Materie, von welchem er urtheilte, es könnte der todte und verdaute Tausendfuß seyn; er suchte, wie die Polypen sich ihres Raubes bemächtigten und ihn an den Mund brächten? Er hatte Gelegenheit, die Art, wie sie ihre Speisen nach ihrer Dicke, ihrer Gestalt, und ihrer Stellung verzehren, den Zustand des Polypen nach seiner Mahlzeit, die verschiedenen Körper, von welchen er sich nährt, und diejenigen, die er vorzieht, zu bemerken. Er giebt die Menge ihrer Nahrung, die Veränderungen, welche die Nahrungsmittel in ihrem Körper auszustehen haben, er giebt so gar an, wie sie sie ernähren? Wie sie ihren Unrath wieder von sich geben? Er zeigt diese Thiere durch die Farbe der Nahrungsmittel gefärbt, die sie zu sich nehmen, er zeigt die peristaltische Bewegung des Nahrungssaftes in allen Gliedern des Polypen bis in die kleinsten, er verfolgt die Behendigkeit ihres Wachsthums; er lehrt ihre Feinde, ihre Krankheiten, und die Mittel, sie vor beyden zu verwahren, kennen. Ohne Zweifel spricht Trembley in seinen Denkschriften aus dem Munde der Wahrheit; und ob er gleich der erste ist,

der

der diese bewundrungswürdigen Thiere betrachtet hat, so hat er sie doch so gut beobachtet, daß man seinen Untersuchungen noch nichts Wesentliches beygesetzt hat.

Dieser philosophische Geist entdeckt dem Beobachter nicht allein das, was sich ihm darstellt, sondern auch alles, was zu der Sache gehört, die er aufklären will; dann kommt der Beobachter, den er beseelt, ohne sich von seinem Hauptzwecke zu entfernen, wieder auf seinen Weg zurück, um diese fremden Gegenstände auf die gleiche Weise zu zergliedern; so beträgt sich Trembley in seiner dritten Denkschrift, wo er, nachdem er die Zeugung der Polypen zerlegt, den kleinen Knopf, der sich auf seinem Körper erhebt, zunimmt und ein von seiner Mutter abgesonderter Polype wird, gezeigt, die Zeit, die ihrer Zeugung am günstigsten ist, festgestellt, ihre wechselsweise Gemeinschaft mit den Mutterpolypen erwiesen, ihre Fruchtbarkeit geschätzt, und dargethan hat, daß sie alle Mütter sind, von einigen Monstrositäten unter diesen Thieren spricht, die Uebereinstimmung der Polypen mit den Pflanzen bescheiden untersucht, die Geschichte des Federbuschpolypen entwirft, und sein Werk mit einer Abhandlung schließt, welche darzu bestimmt ist, seine erstaunende Arbeiten mit diesen Thieren zu beschreiben *o*).

Das

o) Eben dieser philosophische Geist zeigte einem Marcgraf bey seinen Untersuchungen der Bittersalzerde in verschiedenen

BSB MÜNCHEN

Das muß ich noch zu Ende dieses Abschnitts sagen, daß die Analogie den Beobachter zu wichtigen Entdeckungen leiten kann, indem sie ihm Beobachtungen an die Hand giebt, die er nie gedacht hätte, anzustellen. So mannigfaltig auch immer die Natur ist, so hat sie doch eine gewisse Aehnlichkeit in ihrem Verfahren; man muß also diese Verhältnisse suchen, sie werden darzu dienen, mehrere Begebenheiten zu erklären. Da Reaumür beobachtet hatte, daß man die Entwicklung des Schmetterlings aus der Verwandlungshülse beschleunigen oder aufhalten könnte, so muthmaßte er, dieses könnte eben so bey den Verwandlungshülsen der Fliegen geschehen, und er bestätigte seine Muthmaßungen durch seine Beobachtungen. Da eben dieser große Naturforscher bemerkt hatte, daß die Wärme verursachte, daß die Eyer der Insekten ausschlüpften, daß sie sich aber fruchtbar erhielten, wann man sie dagegen schützte; daß die Samen der Pflanzen keimen könnten, wann man sie gleich lange erhalten hatte; so schloß er daraus, daß das junge Huhn sich ebenfalls lang in dem Ey erhalten könnte, und er fand diesen Gedanken in der That richtig; er verhinderte nämlich die Ausdünstung des Eyes durch einen

denen Steinarten, daß sie in diesen Steinarten mit einer andern Erde vergesellschaftet sey; so bald er die Bittersalzerde in ihr volles Licht gesetzt hatte, untersuchte er auch diese Erde, und fand, daß sie eine vollkommene Kieselerde war.

einen Firniß von einer Auflösung des Lacks in Weingeist, womit er es überzog, und er ließ es auch glücklich ausbrüten, ob es gleich seit zwey Jahren auf diese Art zubereitet war *p*).

Aber diese Analogie kann leicht irre leiten, wann man bey ihrer Anwendung nicht die größte Aufmerksamkeit hat; es ist nicht genug, flüchtige Aehnlichkeiten zu finden, um sie zu gründen; sie müssen gut ausgezeichnet seyn, und man muß feste Beweise von diesen Aehnlichkeiten haben; sonst würde man Gefahr laufen, in dem Irrthum zu seyn, wann man glaubt, die Wahrheit entdeckt zu haben. Reaumür suchte die Ursache von dem Tone des Schmetterlings mit dem Todtenkopfe; er glaubte, er könnte ihn dem Reiben der Flügel an einander oder an dem Leib, oder an dem Bruststücke, oder auch dem Reiben einiger Ringe des Hinterleibes an einander zuschreiben; denn auf eine von diesen Arten geben eine große Menge von Insekten, gewisse Arten der Heuschrecken und Grillen, und mehrere Käfer einen Ton von sich; aber umsonst hielt er den Körper, das

p) Als Maregraf den Grund, warum einige Spatarten durch gewisse Kunstgriffe darzu gebracht werden können, daß sie im Finstern leuchten, aus der Zerlegung in ihre Bestandtheile errathen hatte, so schloß er mit Recht, daß ein ähnliches Gemische aus den gleichen Bestandtheilen, aus Vitriolsäure und Kalkerde, auf die gleiche Art behandelt, die gleiche Eigenschaft äußern würde, und er fand sich auch in seinen Erwartungen nicht betrogen.

das Bruststück, die Flügel dieses Schmetterlings fest, er schrie noch immer: Er sah also, wie falsch ihn seine Aehnlichkeiten belehrt hatten, und da er die Ursache dieser Erscheinung anderwärts suchte, so fand er, daß sich dieser Ton durch das Reiben der bartigen Stiele, die neben dem Rüssel stehen, an dem Rüssel selbst bildete *q*). So zeigt auch die Erfahrung, daß die Dichtigkeit, die Festigkeit, die Feuerbeständigkeit und andere Eigenschaften in den Körpern die Auflösungsmittel nicht mit Genauigkeit anzeigen können, die ihnen angemessen sind. Eisen und Kupfer, die härtesten unter den Metallen, lösen sich in Eßig und Citronensaft auf, und eben diese Flüßigkeiten machen doch fast keinen Eindruck auf die Haut *r*).

q) Viele Scheidekünstler und Steinbeschreiber vor Marcgraf zählten die Talkarten unter die Thonarten; vermuthlich hatte sie die Aehnlichkeit, daß sie sich beyde fett anfühlen lassen, am meisten darzu verführt; nun aber zeigen uns die lehrreichen Versuche eines Marcgraf und Gerhard, daß sie ganz andere Bestandtheile, als die Thonarten, daß sie keine Alaunerde, sondern vielmehr die Erde des Bittersalzes in ihrer Mischung haben.

r) Gold, das dichteste aller Metalle, löst sich sehr leicht in Königswasser auf, das doch auf das Silber gar keine, und nur unter gewissen Kunstgriffen auf das Bley einige Wirkung äußert.

Zweeter Abschnitt.

Von den Sinnen des Beobachters.

Es ist nicht möglich, Gegenstände, die außer uns sind, leicht und vollkommen zu kennen, wann man sie nur mit fremden Hülfsmitteln betrachten muß. Dieß ist das Schicksal des Beobachters: Gott hat gewollt, daß unsere Begriffe in der Seele durch Mittel hervorgebracht würden, welche weder diese Gegenstände, noch sie selbst sind, und welche, da sie nicht im Stande sind, die innerste Natur der Wesen zu durchdringen, die Seele so einschränkten, daß sie sie an die Kenntniß der Oberflächen gedenken lassen.

Die Sinnen sind die Lehrer des Menschen; sie verknüpfen seine Seele, welche denken kann, mit den Gegenständen, welche Gedanken in ihm erregen; sie ziehen den ersten Stoff der Begriffe daraus, so daß die Eindrücke der Gegenstände auf die Sinne in der Seele Veränderungen hervorbringen, welche sie von der Gegenwart des Gegenstandes versichern, und die ihm durch den Eindruck, den er ihnen mittheilt, seine Eigenschaften bis auf einen gewissen Punkt zu erkennen geben: aber diese Beobachtungen würden sehr begränzt seyn, wann sich die Vernunft sie nicht zu Nutzen machte, um die Verhältnisse der Wesen, die man beobachtet, mit den andern bekannten Wesen aufzustellen, und die Geschichte der Eigenschaften des Gegenstandes, den man betrachtet, oder der Empfindungen, die er erregt, zu entwerfen.

Da die Sinne die Werkzeuge der Seele sind, so ist daran gelegen, ihre Natur und die Art zu kennen, wie die Gegenstände auf sie wirken, um zu entdecken, wie die Seele davon gerührt werden muß, was ihre Vorstellungen schwächen oder ändern kann: man würde es vielleicht auf diese Art so weit bringen, ihre Irrthümer auszulöschen, den Betrug, den sie spielen, zu verhüten oder zu verbessern, und die Veränderungen genau zu bemerken, welche sie in den Gegenständen hervorbringen, die sie schildern.

Erstlich müssen die Sinne des Beobachters gut beschaffen, es muß nämlich jeder von ihnen im Stande seyn, seine volle Wirkung hervorzubringen; sie müssen keinen Fehler haben, der ihre Verrichtungen ändern oder verhindern könnte; sie müssen den Eindruck der Gegenstände aufnehmen, in dem Augenblicke, da sie auf sie wirken, und ihn mit aller Wahrheit und großer Fertigkeit auf die Seele fortpflanzen. Man kann sich von dem guten Zustande seiner Sinne versichern, wann die Begriffe, die jeder von ihnen von den gleichen Gegenständen zu verschiedenen Zeiten einflößt, unter sich gleichförmig sind; es ist nicht wahrscheinlich, daß ihr Betrug in einem ein wenig langen Zeitraume immer auf die gleiche Art beständig ist; denn so lange gut beschaffene Sinne, die immer beynahe die gleiche bleiben, in verschiedenen Zeiten von den gleichen Gegenständen die gleiche Empfindungen haben; so ist es natürlich, sich Veränderungen in den Graden der meisten Krankheiten, welche auf die Sinne wirken,

ken, und folglich in der Natur ihrer Wirkungen vorzustellen, und wann man sie wahrnehmen kann, so muß es nicht schwer seyn, sich gegen den Irrthum zu sichern, den sie verursachen könnten. Zweytens bekräftigen die Sinne anderer den Wohlstand der Sinne des Verfassers, indem sie ihm zeigen, daß er die Gegenstände, wie die größte Menge von Menschen wahrnimmt; das heißt noch nicht, sich betrügen, wann man wahrnimmt, wie die meisten Leute; man hat in dieser Einheit der Empfindungen, welche die gleichen Gegenstände in den gleichen Sinnen rege machen, einen Beweis ihrer allgemeinen Bestimmung, um in der Seele die Wirkungen hervorzubringen, die sie darinn erregen, in dem Augenblicke, da die Ursachen, welche sie erzeugen müssen, auf sie wirken. Da inzwischen jeder Mensch die gleichen Sinne und wegen des größeren oder geringeren Unterschieds in der Natur der Nerven, welche sie bilden, mehr oder weniger von den Sinnen anderer verschieden hat, so muß jeder Mensch Empfindungen haben, welche dem Zustand seiner Sinne angemessen sind; und dieß muß die Begriffe, die sie verursachen, dem Menschen, der sie hat, durchaus eigen machen.

Es giebt Farben, welche einigen gefallen, andern nicht; das kommt ohne Zweifel von dem Unterschied ihrer Kristallinse. Es folgt daraus, daß der gleiche Mensch nicht sein ganzes Leben hindurch die gleichen Empfindungen von den gleichen Gegenständen haben wird, wann man sie auch in dem gleichen Zustande wieder finden könnte, und wann

sie

sie auch die gleichen Sinne unter den gleichen Umständen rühren würden. Denn da das Alter den Zustand des Körpers ändert, die Nerven mehr oder weniger steif, und die Sinne mehr oder minder stumpf macht, so können auch die Sinne eines Jünglings das nicht gewahr werden, was einem Kinde unangenehme Empfindungen erregt. Dieser Unterschied ist aber nicht wesentlich, und benimmt der gröbern Aehnlichkeit der Beobachtungen nichts, wann sie von verschiedenen Männern gemacht sind; aber er muß alle Beobachter überzeugen, daß sie alle Empfindungen und Begriffe haben, welche sich unter einander nicht vollkommen ähnlich sind.

Der merkwürdige Unterschied, den man in den gleichen Sinne verschiedener Menschen beobachtet, kann den Gebrauch anzeigen, zu welchem sie taugen. Diejenigen, deren Nerven zärter und beweglicher sind, sind am tüchtigsten zu Beobachtungen, welche eine große Feinheit und viel Genauigkeit erfordern; aber sie würden unzureichend seyn, um das zu beobachten, was zu stark auf sie wirkt. Leute von feineren Sinnen müssen grobe Gegenstände stärkern Fasern überlassen. Der, der die großen Thiere glücklich zergliedert, würde bey der Zergliederung eines Insekts nicht immer so glücklich seyn *s*).

Die

s) Ein Mann, der noch so geschickt damit umzugehen weis, ein Metall aus seinem Erze heraus zu schmelzen, würde vielleicht mit der Zerlegung dieses Metalls in seine kleinsten ursprünglichen Bestandtheile nicht eben so gut zurechte kommen.

Die Sinne sind Werkzeuge, bey welchen es darauf ankommt, ihre Eigenschaften recht einzusehen; um sicher zu beobachten, würde es durchaus nöthig seyn, die größte Höhe, zu welcher die Wirksamkeit seiner Sinne steigen kann, und die Mittel, jeden von ihnen auf die vortheilhafteste und leichteste Art anzuwenden, zu kennen; es würde eben so vortheilhaft seyn, zu wissen, welches die günstigsten Augenblicke sind, die man sich zu Nutzen machen muß; welches die Hindernisse sind, die etwas daran ändern, oder die Wirkungen aufhalten können. Dieß würde für jeden Beobachter, der eifersüchtig auf den glücklichen Erfolg seiner Kunst ist, Stoff zu einigen besondern Beobachtungen seyn, die er an sich selbst machen müßte; sie würden für ihn den Augenblick entscheiden, wo seine Empfindungen am genauesten und seine Begriffe am wahrhaftigsten sind, sie würden den Grad der Klarheit, den er ihnen geben kann, und die Dauer der Zeit, in welcher seine Sinne den Eindruck, den sie bekommen, mit der größten Genauigkeit auf die Seele fortpflanzen, bestimmen. Die Erfahrung lehrt einen jeden, daß man nicht in jedem Augenblicke eines Tages zur Arbeit gleich aufgelegt ist, und daß die Ermüdung der Sinne nach den Personen, dem Alter, der Stellung und der Art des Gegenstandes, den man beobachtet, verschieden ist.

Es würde eben so wichtig seyn, die tauglichste Art zu entdecken, wie man einen Gegenstand dem Sinne darstellen kann, der ihn zu betrachten hat; z. B. man muß wissen, welches die wahre Entfer-

nung ist, in welcher man den Gegenstand von dem Auge zu halten hat? Wie groß ist die Menge des Lichts, die ihn erleuchten muß? Was sind die Vorsichtsregeln, die man gebrauchen muß, um das Werkzeug in seinem vollkommenen Zustande zu erhalten? Was könnte hier trügen? Wie kann man die Fehler verbessern, die man gemacht hat? diese Beobachtungen sind einem bestimmten Beobachter eigen, und jeder muß sie in Rücksicht auf seine Art von Beobachtung machen.

Es ist sehr schwer, daß gut beschaffene, wohl geübte und bekannte Sinne in Irrthum stürzen können, wenn es nicht durch besondere Umstände geschieht, welche den Einfluß der Wirkung, die die Gegenstände auf sie haben müssen, ändern; so geschah es z. B. einem Petit, daß er die Kristallinse in den Augen der Thiere, die er beobachtete, im Winter undurchsichtig fand; aber er bemerkte bald, daß diese Undurchsichtigkeit ihren Grund in der Kälte seiner Hände hatte *).

Man kann manchmal dem Betrug eines Sinnes zuvorkommen, wann man mehrere gebraucht, in so ferne dieses möglich ist; denn da die Werkzeuge verschieden sind, so würde es sehr schwer seyn, daß sie

*) So sahe Meyer die Wirkung des constantinischen Pulvers auf Bley und Silber, die sein Erfinder angegeben hatte, in seinen ersten Versuchen nicht; aber er merkte bald, daß es nur deswegen geschah, weil er sie nicht in offenem Feuer angestellt hatte.

sie alle darinn einstimmten, um zu trügen. Ein einiger Sinn kann inzwischen genug seyn, alle Zweifel zu heben, wann er die gleiche Sache auf verschiedene Art, von verschiedenen Seiten und unter verschiedenen Umständen betrachtet: Allein was erweise ich lange die Stärke, welche das Zeugniß der Sinne hat? die Sache, von welcher ich handle, zeigt es.

Wann man bey einer Beobachtung recht verfahren will, so muß man den Stoff derselbigen allen Sinnen darstellen, weil jeder von ihnen in einem Verhältnisse mit gewissen besondern Eigenschaften steht, die man nur durch diesen Sinn erkennt, und weil mehrere Eigenschaften verschiedener Gegenstände unbekannt bleiben würden, wann man sie nicht jede mit dem Sinne betrachtete, welcher darzu bestimmt ist, sie zu entdecken. Die elektrische Flüßigkeit werden wir durch das Gefühl gewahr, indem sie starke Stiche giebt, oder auf der Haut einen Eindruck, wie ein Spinnengewebe macht, sie erschüttert die Geruchsnerven durch einen Geruch nach Harnphosphorus, sie rührt das Ohr durch das Gezische ihrer Funken, und sie funkelt vor den Augen, als ein sehr lebhaftes Feuer *u*). Wann man

u) Der rauchende Salpetergeist erregt auf der Haut ein Jucken, wirkt auf die Zunge durch seine beißende Schärfe, rührt die Geruchsnerven durch seine erstickende Dünste, erschüttert das Ohr, wann er mit einem schweren ostindischen gewürzhaften Oele vermischt wird, durch den Knall, den

man durch diese vervielfältigten Charaktere auch nicht darzu gelangt, die Natur eines Gegenstandes vollkommen zu kennen, so wird man ihn sicherlich von jedem andern unterscheiden lernen, und ihn jedesmal wieder erkennen, so oft er auf die Sinne wirkt.

Ueberhaupt, um sich gegen den Irrthum zu sichern, in welchen die Sinne stürzen können, muß man seine Beobachtungen durch die Sinne anderer bestätigen; da sie durch keine Vorurtheile geleitet werden, so können sie desto aufrichtiger seyn, und verschaffen eine größere Gewißheit, da sie die Anzahl der Richter und der Zeugen vermehren. Die größten Beobachter haben sich nicht gescheut, diese Probe ihrer Ehrlichkeit zu geben, die fast nothwendig ist, wann von einem neuen Gegenstande die Rede ist. Trembley ließ einen Reaumür und Bonnet seine Beobachtungen an den Polypen wiederholen *x*).

Allein alle diese Aufmerksamkeit würde ohne Nutzen seyn, wann der Beobachter nicht die Mittel kennte, die dem Gebrauch eines jeden Sinnes angemessen sind, um die Irrthümer zu verhüten, in welche ihn ein jeder von ihnen stürzen kann, um die Resul-

den er erregt, und ergötzt das Auge durch seine feurige Farbe.

x) Haller ließ seine Versuche über die Reizbarkeit der Fleischfasern durch einen Zimmermann und seine übrigen Schüler wiederholen.

Resultate, die sie uns machen lassen, recht einzurichten, und die Fehler zu verbessern, die sie unvermeidlich begehen; durch dieses Mittel entdeckt man die wahre Stellung der Gestirne, ungeachtet der Wirkungen, welche das Brechen der Stralen hat, und der schnellen Bewegung der Erde; so bringt man die feurigen Meteoren unter den Mond, weil man sie nicht in der gleichen Minute an entfernten Orten bemerken kann, und die Gründe findet, warum die Planeten zurückgehen und stille stehen *y*).

Ueberhaupt muß man lernen, sich in seinem Urtheile nicht zu übereilen, wann die Sinne beobachtet haben, und nicht schließen, daß es in den Körpern nichts giebt, wo die Sinne nichts wahrnehmen können; wie viele Wesen giebt es nicht, welche dem durchdringendsten Gesichte entwischen, und die man ohne Fernröhre oder Vergrößerungslinse nicht erkennen würde? Kann man die Veränderungen unterscheiden, die jeden Augenblick mit allen vorgehen, was um uns herum ist? Spürt man, wie der Hund die Fußstapfen des Hasen und des Rebhuns? Du Hamel ist weit entfernt zu glauben, daß sich alle Feuchtigkeiten eines Baums nur auf diejenigen bringen lassen, welche in den lymphatischen oder in den eigenen, oder in den Luftgefäßsen

y) So entdeckt man die wahren Bestandtheile der Körper, der Wirkungen ungeachtet, welche Feuer, Gährung, Fäulung und andere zerstörende Kräfte der Natur auf sie äußern.

sen fließen; er behauptet, daß man in der Pomeranze drey oder vier unterscheiden kann, von welchen man keine Spur in den andern Theilen des Pomeranzenbaums gewahr wird z).

Es ist dem Beobachter nicht genug, eine allgemeine Kenntniß der Sinne zu haben, er muß noch jeden von ihnen insbesondere genau kennen lernen; weil die Uebung des einen Sinnes, und die Begriffe, die er einflößt, nichts zur Uebung eines andern, und zu den Begriffen, die er verschafft, beyträgt; ob es gleich fünf Bande sind, welche die Seele gleich stark mit der Natur verknüpfen, so ist es doch nicht der gleiche Knoten; sie erregen nicht die gleichen Eindrücke; sie erzeugen nicht die gleichen Irrthümer und sie fordern nicht die gleiche Vorsicht, um sich ihrer mit Nutzen zu bedienen.

Das Fühlen scheint unter allen Sinnen dem Menschen am meisten anzugehören; dieser Sinn ist bey ihm auch vollkommener, als bey andern Thieren. Buffon bemerkt mit Grund, daß er mehr unmittelbar der Sinn der Seele ist; er ist wenigstens der erste, der sie von ihrer Vereinigung mit dem Körper belehrt, er ist über die ganze Oberfläche aller Glieder ausgebreitet, er wacht mehr über unserer

z) So erkennen rechtschaffene Zergliederer, daß selbst in solchen Theilen des thierischen Körpers, wo sie wegen ihrer äußersten Feinheit unser stumpfes Auge nicht weiter verfolgen kann, noch Nerven zugegen sind, weil diese Theile eine deutliche Empfindung zeigen.

unserer Erhaltung, und vielleicht trügt er auch eben deswegen unter allen Sinnen am wenigsten, und taugt am besten darzu, die Fehler der andern zu verbessern.

Es ist wahr, daß die Begriffe, die wir uns durch das Gefühl erwerben, schwach und verwirrt sind und sich schwer in das Gedächtniß graben; allein wann die Natur des Sinnes die Ursache dieses Fehlers ist, könnte er nicht durch die Nachlässigkeit derer, die sich seiner bedienen sehr vermehrt werden? Man weis, welches der Grad der Vollkommenheit ist, den man ihm geben kann; die Aerzte unterscheiden dadurch die genaue Mannigfaltigkeit in den Aderschlägen, welche die Krankheiten, oder ihren Bruch ankündigen; es giebt Juwelierer, welche die Güte der Edelgesteine an der Empfindung von Kälte erkennen, die sie auf der Zunge erregen; es hat sogar unter den Blinden geschickte Bildschnitzler und große Erdmesser gegeben.

Das Gefühl giebt uns den Widerstand der Körper, ihre Undurchdringlichkeit, ihren Umfang, ihre Gestalt zu erkennen, es giebt uns einen Begriff von der Bewegung; es belehrt uns, ob ein Körper mehr oder weniger hart, mehr oder weniger groß, mehr oder weniger geglättet, mehr oder weniger in Bewegung, mehr oder weniger entfernt ist. Es flößt uns Begriffe ein, die wir durch einen andern Sinn nicht erlangen könnten; so sind die Begriffe der Kälte, der Wärme, und alle diejenigen, welche davon abhängen.

Um sich dieses Sinns mit der größten Sicherheit zu bedienen, muß man die Theile des Körpers gebrauchen, wo er am feinsten ist, wie die Spitzen der Finger, aber man muß sich hüten, daß nicht das Reiben der Hände oder ihr anhaltender Druck gegen harte Körper die Haut erhärten, und das Gefühl stumpf machen, indem sie seiner unmittelbaren Wirkung Hindernisse in den Weg legen. Wann die Kälte oder die Wärme auf einem zu hohen Grade sind, so zernichten sie das Gefühl, und trügen, wann man von der Wärme oder Kälte der Körper urtheilt, die man beobachtet; überhaupt muß das Werkzeug des Gefühls mit dem berührten Körper beynahe den gleichen Grad der Wärme haben, oder wenigstens muß er keine zu lebhafte Empfindung von Wärme oder Kälte erregen; ferner muß der berührende Theil, so wie derjenige, den man berührt, sehr rein, und die Hände weder trocken noch feucht seyn. Mit einem Worte: Er muß in der glücklichen Stellung seyn, in welcher man sich befindet, wann man gesund und vollkommen ruhig ist.

Unter allen Sinnen giebt das Gesicht die größte Anzahl von Begriffen in die Seele; die Wissenschaften und Künste haben ihm ihren Ursprung und Fortgang zu danken; er macht die Lust des Weisen, dessen Kenntnisse er vermehrt, und das Vergnügen des empfindsamen Mannes, da er ihn durch die rührende Gegenstände glücklich macht, welche er ihm darbietet. Dieser Sinn ist gleich geschickt, in die Gegenstände zu dringen, die ihre Kleinheit, ihre

Entfer-

Entfernung oder ihre Größe außer unserer Sphäre zu setzen scheinen, er führt die Seele bis an die Gränzen der Schöpfung, und stellt sie an den Rand des Unendlichen.

Die Lichtstralen, indem sie von den Körpern zurückprallen, auf welche sie fallen, und durch die Feuchtigkeiten des Auges gebrochen werden, in welches sie dringen, malen daselbst die Gegenstände auf der Netzhaut, und pflanzen den Begrif davon auf die Seele fort, obgleich der Sinn wirklich nur durch Lichtstralen gerührt wird, welche auf eine den Oberflächen des Gegenstandes, seiner Stellung und der Natur des Werkzeuges selbst angemessene Art zurückprallen und gebrochen werden. Es ist also nicht zu verwundern, daß der Mensch sehen lernt: der Blindgeborne, dem Chesolden den Gebrauch der Augen wieder gab, konnte anfangs nicht sehen; er unterschied die Entfernungen, die Gestalten nicht: das Gefühl wird der Wegweiser des Gesichts; die Hand lehrt Gestalten erkennen, und das Uebertragen von einem Orte zum andern entdeckt die Entfernung. Der Beobachter beurtheilt überdieß die Entfernungen nach der Anzahl der Körper, die zwischen ihm und dem Gegenstande stehen, den er sieht, nach der Vergleichung der wirklichen Größe der Körper mit ihrer anscheinenden Größe, nach der Zierlichkeit ihres Umkreises, nach der Lebhaftigkeit ihrer Farben, oder nach der verschiedenen Stärke des Lichtes. Hier zeigen die Sternseher alle Mittel der Kunst, um dem häufigen Betrug des Gesichts durch sinnreiche Methoden zu entgehen, welche sie entdeckt

 haben,

haben, und die Abweichungen der Parallaxe und der gebrochenen Lichtstralen zu verbessern.

Um einen Gegenstand gut zu sehen, muß die Anzahl der Stralen, die ihn auf der Netzhaut abbilden, mit der Stärke des Auges, der Natur des Gegenstandes und seiner Stellung in Verhältniß seyn; ein zu lebhaftes Licht verblendet das Auge, ein zu schwaches Licht verhindert es zu wirken; das Licht muß also so beschaffen seyn, daß es dem Auge seine ganze Wirksamkeit läßt. Die Eigenschaft des Gegenstandes bestimmt oft den Grad des Lichtes, der ihn erleuchten muß; wann er funkelnd oder von einer hohen Farbe wäre, so müßte man sich hüten, ihn zu sehr zu erleuchten, aus Furcht, sein Blinken möchte unerträglich werden: Wären hingegen die Farben dieses Gegenstandes dunkel, so würde man genöthigt seyn, eine große Menge von Stralen auf ihn zu richten, um ihn leicht beobachten zu können. Es erhellt also, daß man nicht die gleiche Menge des Lichts gebrauchen kann, um einen durchsichtigen, oder undurchsichtigen, einen kleinen oder einen großen, einen flachen Körper, oder ein Vieleck oder eine Kugel zu sehen. Eben so verhält es sich mit entfernten Körpern; hier ist es nöthig, ihnen alle Stralen zu erhalten, die sie erleuchten. Aber überhaupt giebt es keinen Sinn, der mehr trügt, als der Sinn des Gesichts; tausend Verblendungen machen seine Eindrücke falsch; der Beobachter muß immer gegen seine Zauberkräfte auf der Hut seyn, und unaufhörlich seinen Betrug

fürchten,

fürchten, und wann er alle nur mögliche Vorsicht gebraucht hat, wann es nicht wahrscheinlich ist, daß er sich viel betrügt, so kann er nicht gänzlich sicher seyn, daß er die Wahrheit gefunden hat.

Das Gehör hat den Schall zum Gegenstande. Dieser Sinn bemerkt mit Genauigkeit die leichtesten Schattierungen; wann das Auge die Farben nur grob von einander trennt, und den vierhundertsten Theil einer Linie gewahr wird, so schätzt das Ohr das Comma, eine viel kleinere Quantität, es unterscheidet die Veränderung der Stimme in jeden Menschen, der sie gehört hat; würde man aber diesen Sinn auf andere Gegenstände anwenden, so würde er seine Genauigkeit verlieren. Die Begriffe, die er uns von den Entfernungen giebt, sind sehr trüglich; der Schall kann von der entgegen gesetzten Seite zurückprallen, als wo man ihn zu hören glaubt; die Stufen seiner Stärke können durch den Wind, die Wärme, die Schwere der Luft, die Lage der Oerter eben sowol verändert werden, als durch die Entfernung des schallenden Körpers von dem Ohre; dies beweist, daß die Urtheile über solche Gegenstände, die man auch mit der größten Sorgfalt auf das Gehör baut, noch sehr verdächtig sind.

Die Nase hat den Geruch zum Gegenstande. Die Begriffe, welche dieser Sinn hervorbringt, sind nicht sehr genau; er giebt nur allgemeine Begriffe, er unterscheidet nur die Stärke oder die Schwäche der Empfindung; man muß den individuellen Eindruck

druck der riechenden Wesen auszeichnen, um ihre Wirkungen auf die Seele auszudrücken; man spricht von dem Geruch der Rose, von dem Geruch der Nelke; es würde sogar unmöglich seyn, diese Empfindungen zu vergleichen, als durch das Vergnügen oder Misvergnügen, welches sie uns machen. Dieser Sinn, der in seinem Gebrauche so eingeschränkt ist, hat auch mehrere Schwierigkeiten in seiner Anwendung; der gleiche Gegenstand macht nicht immer den gleichen Eindruck; dieser kann sich nach der Wärme, dem Winde, dem Athem, und der Natur des riechenden Körpers ändern. Man muß also den Augenblick wählen, wo der Athem am leichtesten, wo die Schleimhaut am gesündesten ist, wo die riechenden Theilchen am leichtesten ausdünsten, und wo sie der Wind am besten zu dem Werkzeuge des Geruchs bringt.

Der Geschmack hat schmackhafte Theilchen zum Gegenstande: er ist vielleicht unter allen Sinnen der unvollkommenste; seine Begriffe sind nicht sehr zahlreich und nicht sehr lebhaft; die Empfindungen des Geschmacks haben nur fünf oder sechs Namen, und oft muß man ihnen sogar, um sie zu unterscheiden, den Namen von den Körpern geben, welche sie hervorbringen. Dieser Sinn ist mehrern Irrthümern ausgesetzt; der Ort, wo man sich aufhält, macht eine Veränderung in seiner Stärke; auf dem Pico in Teneriffa verliert der Canarienwein seinen Geschmack; die Beschaffenheit des Speichels macht manchmal den Geschmack widrig, die

Krank-

Krankheiten a) verändern ihn gänzlich; des Morgens, wann man aufsteht, ist er stumpfer; eine allzugroße Kälte oder allzustarke Wärme in den schmackhaften Körpern benimmt ihm seine Kraft: es giebt verschiedene Körper, die eine Vermittelung nöthig haben, wann wir sie schmecken sollen.

Der Geschmack und Geruch geben der Seele Begriffe, die ihr nur durch sie mitgetheilt werden können, und die sie durch nichts unterscheiden kann, als durch das Vergnügen oder Misvergnügen, das sie ihr machen: sollte dieß nicht der Grund seyn, warum diese Sinne stumpfer sind? Da sie nicht so thätig zu seyn scheinen, so scheinen sie auch eigentlicher zu den körperlichen Werkzeugen zu gehören, und es muß eine größere Stärke in den Gegenständen seyn, die auf sie wirken, um sie zu erschüttern.

Dritter Abschnitt.

Von den Werkzeugen des Beobachters.

Die Sinne sind zu eingeschränkt, um alles gewahr zu werden, und zu wenig genau, um alles richtig abzumessen; sie haben eben so viele Hülfsmittel nöthig, um die Infusionsthierchen zu entdekken, als um die Trabanten Saturns zu sehen. Das Fernrohr erniedrigt die Gestirne, und stellt sie beynahe unter unsere Augen; das Vergrößerungsglas

a) Z. B. Catharr, Gelbsucht, Lustseuche, Speichelfluß, Fieber u. d. g.

glas läßt sie diese Thiere unterscheiden, welche sie ohne dasselbige immer verkannt hätten. Die Sinne haben Werkzeuge nöthig, um eine größere Anzahl Wesen in der Schöpfung mit mehr Genauigkeit durchzugehen und zu beobachten. Dieß sind wenigstens die Vortheile, welche der Beobachter daraus zieht, wann er sich ihrer zu bedienen weis, um seine Kenntnisse vollkommen zu machen. Die Sinne pflanzen die Eindrücke, die sie annehmen, auf die Seele fort, aber sie sind außer Stande, ihre Stärke genau zu schätzen, allen Unterschied zu sehen, alle Schattirungen zu bemerken; umsonst würden sich die Sinne bestreben, ohne Pendul oder ein Werkzeug von dieser Art den Grad der Schwere und der Dauer der Zeit zu messen; umsonst würden sie sich bestreben, die Veränderungen in der Wärme und der Schwere des Dunstkreises ohne Thermometer und ohne Barometer zu bestimmen.

Eine große Menge von Beobachtungen, die ohne Werkzeuge gemacht sind, würden für denjenigen genau seyn, der sie macht; aber sie sind es nicht für andere Leute, die sie wiederholen wollten, entweder weil ihre Sinne von den Sinnen des erstern verschieden sind, oder weil sie sich nicht in den gleichen Umständen, wie er, befinden. Wann die Werkzeuge gut sind, so verbannen sie den großen Unterschied, oder schließen ihn wenigstens in viel engere Gränzen ein, sie geben immer seine Quantität, und oft so gar seine Ursache zu erkennen.

Die Werkzeuge des Beobachters müssen immer so genau, als möglich seyn, weil die Irrthümer,

worein sie ihn stürzen könnten, desto gefährlicher sind, da er kein Mistrauen darein setzt. Die schlechten Werkzeuge widersprechen der Natur; die schlechten Prismen machten, daß Mariotte Newton eines Fehlers beschuldigte; der Cardinal von Polignac ließ Prismen aus Engelland kommen, und wiederholte Newtons Beobachtungen glücklich *b*).

Ein guter Beobachter wird also zuerst suchen, sich von der Güte der Werkzeuge zu versichern, die er gebrauchen will; es ist wahr, daß es nicht leicht ist, immer ihre Vollkommenheit zu kennen, oder alle ihre Fehler wahrzunehmen, wann sie nicht wesentlich sind; aber man kann sich nicht genug beeifern, es so weit zu bringen: die Natur des Werkzeuges, der Zweck, den man sich bey seinem Gebrauche vorsetzt, die Art, wie es ihn erfüllt, die Materien, aus welchen es zusammengesetzt ist, der Bau, den es haben kann, die Art, wie man sich desselbigen bedienen muß, die Umstände, unter welchen man es gebraucht, sind eben so viele allgemeine Mittel, die mit andern noch mehr besondern zusammen kommen können, um von dem Grade seiner Vollkommenheit zu urtheilen.

Allein

b) Ein schlechter Brennspiegel verführte ohne Zweifel Meyern auf die irrige Meynung, das Sonnenfeuer sey nicht im Stande, Kalkstein in Kalk zu verwandeln. Jacquin machte den Versuch mit einem stärkern und grössern Brennglase, und sah diese Veränderung erfolgen, wie er sie erwartete.

Allein es ist nicht genug, ein gutes Werkzeug zu haben; man muß es auch gut kennen, um es mit dem Gebrauche zu vergleichen, den man sich davon zu machen vorsetzt; dadurch wird man die Gegenstände bestimmen, auf die man es anwenden kann, die Fälle, wo es am nützlichsten seyn wird, die Resultate, die man hoffen kann, die Verhältnisse mit den Werkzeugen, welche die Beobachter vor ihm zu der gleichen Absicht gebraucht haben. Um diesen Vortheil andern Beobachtern zu verschaffen, und Vertrauen in ihre Beobachtungen einzuflößen, beschreiben Lieberkün und Lyonnet ihre Vergrößerungsgläser bis auf den kleinsten Umstand c). Die besten Werkzeuge müssen bey feinen Beobachtungen nicht ohne Behutsamkeit gebraucht werden; man muß sie mit Sorgfalt berichtigen, sich versichern, daß sie ihre Wirkung genau hervorbringen. Der Sternseher gebraucht tausend Mittel, um sich unausgesetzt von der Güte seiner Werkzeuge zu versichern; die Zärtlichkeit in den meisten seiner Beobachtungen würde Fehler, die auch noch so leicht scheinen, beträchtlich machen. Ein Scheidekünstler muß, ehe er gewisse Mischungen vornimmt, sich von der Reinlichkeit der Gefäße, derer er sich bedient, versichern; der kleinste Staub von Salzen, die

c) In der gleichen Absicht beschreibt Wenzel die Oefen, und alle Gefäße, die er bey seinen alchemischen Arbeiten gebraucht hat, ganz genau.

die in seiner Arbeitskammer herum schweben, könnte die Resultate ändern, die er sucht *d*).

Die Kenntniß von den Irrthümern, in welche ein Werkzeug stürzen kann, kann manchmal zeigen, wie wir ihnen zuvorkommen sollen. Wann man eine große Strecke Erdreich gemessen hat, so muß man die Quantität in Anschlag bringen, um welche die Wärme der Luft oder die Wärme der Hand das Maas verlängert haben können, dessen man sich bedient hat *e*).

Es giebt Fehler von einer andern Art, die man nicht immer verbessern kann, weil man sich nicht immer einen genauen Begriff davon macht; inzwischen muß man sie nicht aus der Acht lassen, weil, wann man sie auch nicht ganz verhüten kann, man wenigstens ihren Einfluß merklich vermindern, oder vielleicht ihre Wirkung einigermaßen schätzen kann. So sind die Fehler, die von der Natur der Materien abhängen, von welchen man die Werkzeuge macht; die Metalle und das Holz ändern ihre Länge und Breite; das Reiben ist sich

d) Ein Glas, worinn noch einige Tropfen Brunnenwasser sind, wird alle seine Bemühungen, eine helle Silberauflösung darinn zu Stande zu bringen, vereiteln.

e) Wann der Chemist alles zusammen rechnet, was er durch eine Destillation gewinnt, um die Summe aller Produkte mit dem Gewichte des noch unveränderten und unzerlegten Körpers zu vergleichen, so muß immer das auch mit in die Rechnung kommen, was in unsichtbarer Gestalt durch die Fugen der Gefäße davon geht.

sich nicht zween Augenblicke einander gleich; die Saiten sind nach Beschaffenheit der Luft mehr oder weniger steif, länger oder kürzer; die Wärme und Kälte wirken nicht gerade auf die gleiche Art auf Körper, die sich nicht vollkommen ähnlich sind; die Mittel, durch welche man gewisse Gegenstände sieht, bringen sie aus ihrer Ordnung, und verändern ihre Gestalt mehr oder weniger *f*).

Was hat also der Beobachter zu thun? Er muß erstlich durch alle mögliche Mittel die Ursache dieser Fehler suchen; sein Werkzeug auf tausend Arten versuchen, um zu entdecken, ob diese Fehler von einigen Mängeln herkommen, die ihm eigen sind, und ob er das Glück hat, sie zu entdecken; er muß sich bemühen, sie zu verbessern, oder wenigstens die Umstände davon zu bestimmen, damit sie ihn nicht mehr der Gefahr aussetzen, sich zu betrügen, und, wann es möglich ist, die Quantität davon zu schätzen, um sie nach seiner Beobachtung von dem Resultat abzuziehen, das er bekommt. Die Räder gehen nicht immer in allen Augenblicken gleich geschwind, das verdickte oder veränderte Oel, die Kälte und Wärme haben einen zu großen Einfluß auf

f) Die Wirkung des Feuers ist nach dem Grade des Feuers, und nach der Beschaffenheit der Körper, auf welche es wirkt, verschieden; die Wirkung der Auflösungsmittel nach dem Grade ihrer Reinigkeit und Stärke, nach der Natur und Festigkeit der aufzulösenden Körper.

auf sie, um bemerkt und sogar geschätzt zu werden *g*). Die Ursachen von dem Fehler der Werkzeuge sind dem Werkzeuge selbst nicht immer wesentlich; sie hängen oft von fremden Umständen ab, wo es daran gelegen ist, sie zu kennen, um sie unterdrücken, oder ihre Wirkung schwächen zu können: de Luc lehrte mit mehr Genauigkeit die Höhen des Barometers schätzen, da er die Verschiedenheiten genau entdeckt hatte, welche die verschiedene Wärme der Luft darinn macht *h*).

Die Urtheile, die man auf die Treue der Werkzeuge baut, sind manchmal wahrhaftiger, als diejenigen, die man ohne sie spricht; aber auch diejenigen Werkzeuge, die uns der Wahrheit zunächst bringen, sind noch lange nicht vollkommen genau: die Natur ist so genau in ihren Arbeiten, die Werkzeuge sind so grob in ihrem Bau, die Natur ist so fein in ihren Werken, unsere Maase sind so handgreiflich, daß man keine Ansprüche auf ihre Genauigkeit machen kann. Wie viel giebt es Mängel in den Werkzeugen,

g) Die Reizbarkeit ist nicht bey jedem Thiere in dem gleichen Theile gleich stark; Temperament der Seele und des Leibes, Lebensart, Speisen, Getränke, Arzneymittel, Gifte, Idiosyncrasien, können hier einen sehr großen Unterschied machen.

h) So zeigt Vogel aus seiner Erfahrung, daß manche Töpfererde vornehmlich deswegen, weil sie zu viele Kalkerde in sich hat, besonders zu chemischen Gefäßen, die ein starkes Feuer auszuhalten haben, nicht taugt.

zeugen, die von einer unbekannten Ursache herrühren, entweder von einer unbewußten Achtlosigkeit des Künstlers, oder von der Beschaffenheit der Materien, aus welchen sie bestehen, oder von der Art, sie anzuwenden? Wie viele Maschinen verderben nicht durch den Staub, die Feuchtigkeit und das Gewicht ihrer Theile, welche auf einander drükken *i*). Wie wollte man doch die Geschwindigkeit und Flüßigkeit der Säfte abmessen, die in dem Thierchen laufen, welches sieben und zwanzig Millionenmal kleiner als eine Milbe ist *k*)? Wer wird die verschiedenen Wellen von bewegter Luft unterscheiden, die in einem raschen Allegro an das Ohr schlagen? Wer würde es wagen zu behaupten, er kenne alle Gegenstände, die für seine Fassungskraft sind, gut? Die Hindernisse, die ich berührt habe, würden sich vereinigen, um ihn den Weg zur Wahrheit zu versperren.

Es ist sogar sehr wichtig, zu bemerken, daß es nicht möglich ist, die gleiche Erscheinung mehrmal

i) Wie viele Arzneymittel, wann sie auch sorgfältig aufbewahret werden, verlieren blos durch das Ausdünsten einen großen Theil ihrer Kräfte. Wie manche flüchtige Theilchen verliert der Scheidekünstler, wann er seine Gefäße auch noch so gut verschließt, durch die Fugen der Gefäße oder durch ihre unmerklichen Löcherchen!

k) Wie wollte man das Theilchen Goldes unter die Sinne bringen, das in einem Tropfen einer mit sechshundertmal so viel Wasser verdünnten Goldauflösung ist.

mal auf die gleiche Art zu beobachten, wann man schon die gleichen Werkzeuge hat; dieß haben die geschicktesten Sternseher beständig erkannt, und andere ehrliche Beobachter haben sich nicht gescheut, es zu gestehen. Es würde daher sehr nützlich seyn, die Gränzen dieser Fehler zu suchen, um den Beobachtungen mehr Sicherheit geben zu können. Lambert hat sich mit dieser Sache beschäftigt, und sein Genie hat eine Theorie hervorgebracht, welche sehr nützlich seyn kann. Das litterarische Journal hat sie in seinem vierten Bande im Jahre 1770 bekannt gemacht, und einen Auszug aus einem Werke gegeben, welches verschiedene physicomathematische Abhandlungen in sich enthält, die ich denjenigen, welche sich mit diesen Wissenschaften beschäftigen, nicht zu sehr zum Lesen empfehlen kann.

Er nimmt zum Grundsatze an, daß alle Werkzeuge Fehler an sich haben, die nach ihrer Natur und nach dem Gebrauch, den man davon macht, größer oder kleiner sind; so ist der Fehler eines Instruments nichtsbedeutend, wann man einen sehr großen Winkel mißt, aber er wird beträchtlich, wann er klein ist. Man kann, wann es auch noch so wenig ist, die Abschen verrücken, ohne den festen Punkt zu verlieren, nach welchem sie gerichtet sind: dieß beweist augenscheinlich, daß die Werkzeuge mehr oder weniger trügen müssen, ob man gleich die Größe des Fehlers, den sie verursachen, nicht genau weis.

Der

Der erste Fehler, den man sich bemühen muß zu finden, kann seinen Ursprung von den Sinnen haben; man kann ihn an sich durch die Beobachtung nicht schätzen; allein da dieser Fehler bis auf einen gewissen Punkt von der Güte des Werkzeugs abhängt, das man gebraucht, so erhellt deutlich, daß die Genauigkeit der Arbeit und die Genauigkeit des Werkzeuges wechselsweise von einander abhängen, und daß man eine durch die andere bestimmen muß. Aber diese Bestimmung läßt sich öfters aus den Folgen der Fehler, als aus den Fehlern selbst machen, und diese Folgen sind aus den Umständen der Beobachtung gezogen. So, daß wann man die günstigste Umstände zum Beobachter wählen kann, man in diesem Falle einen größern Vortheil von einem mittelmäßigen Instrumente ziehen wird, als bey minder günstigen Umständen von einem guten. Daraus folgt, daß, wann die Güte des Instruments angegeben ist, man den Grad der Genauigkeit, den man von dem Instrumente erwarten kann, und die günstigsten Umstände, unter welchen man sich seiner bedienen kann, suchen muß; aber wann man nur den Grad der Genauigkeit hat, den man von dem Instrumente erwarten kann, ohne die Wahl der Umstände bestimmt zu haben, so muß man den Grad der Güte suchen, der dem Instrumente nothwendig ist.

Lambert unterscheidet die Fehler, die man bey den Beobachtungen in den Schlüssen begehen kann, welche man daraus zieht, weil sich nicht nur diese Schlüsse nach den Umständen ändern, sondern auch

deswe-

deswegen, weil, wann man die Arbeiten wiederholt, man das Mittel zwischen den Beobachtungen, die man gemacht hat, und nicht zwischen den Schlüssen aus denselbigen nehmen muß. Es ist wahr, daß in einigen Fällen die Fehler der Beobachtungen immer in einer Verhältniß mit den Folgen daraus stehen, allein in weit mehreren Fällen findet diese Verhältniß nicht statt.

So lange man die Folgen aus den Fehlern nur berechnet, um zu wissen, wie weit man sich auf die Arbeit, die man angestellt hat, verlassen kann, so muß man annehmen, daß alle Fehler, für welche man nicht Bürge seyn kann, die größten Möglichkeiten sind; und wann sich ihrer mehrere finden, so muß man sie alle auf die Seite werfen, die den größten Unterschied macht; dann erst, indem man alle mögliche Fälle vergleicht, bestimmt man die Wahrscheinlichkeit dieses Unterschieds, den man auf diese Art verstärkt hat; hernach entdeckt man die wahrscheinlichsten Fehler und kommt also zu der größten möglichen Genauigkeit.

Da es Beobachtungen giebt, welche an verschiedenen Orten mit ähnlichen Werkzeugen wiederholt werden müssen, so würde es von Wichtigkeit seyn, solche zu haben, die für alle Orte und für alle Zeiten allgemein wären; ihr Bau müßte also die Genauigkeit ihrer Maase und die Unveränderlichkeit ihrer Resultate versichern, wenigstens so lange es keine besondern Ursachen ihres Abweichens giebt. Diesen Dienst hat de Luc den Naturkundigen

gen geleistet, da er vorschreibt, wie man Thermometer und Barometer machen muß *l*).

Allein da man, wenn man ein Instrument vollkommen macht, dadurch bis auf einen gewissen Punkt die Beobachtungen zernichtet, welche mit minder vollkommenen Instrumenten gemacht sind; so würde es sehr vortheilhaft seyn, wann man die Beobachtungen benutzen könnte, die man mit ihnen gemacht hat; denn die Beobachtungen mit allen ihren Mängeln sind immer ein beträchtlicher Theil unserer erworbenen Kenntnisse; man muß sie also nicht aus dem Gesichte verlieren; man sollte vielmehr suchen, sie nützlich zu machen, und die Verhältnisse der fehlerhaften Instrumente mit denjenigen finden, welche vollkommener sind. Das hat de Luc gethan, da er die Verhältnisse des wahren Reaumürischen Thermometers mit demjenigen feststellt, wo das Quecksilber zwischen dem Punkte, der das Auffrieren des Eises bezeichnet, und demjenigen, der das kochende Wasser anzeigt, in achtzig Theile getheilt ist.

Der Beobachter muß eine vollkommene Kenntniß der Werkzeuge haben, welcher er sich bedient, um den Einfluß zu wissen, den sie auf die Gegenstände haben können, welche er vermittelst ihrer beobachtet. Schon der Begriff, den man sich von den Verhältnissen unter den Theilen der Werkzeuge erwirbt, erleichtert

l) Das hat auch Wenzel geleistet, da er angiebt, wie man die Oefen und die Gefäße erbauen muß, die er zu seinen Arbeiten gebraucht hat.

leichtert ihren Gebrauch, lehrt die Art, sie auf die vortheilhafteste Weise anzuwenden, giebt alle Vorsicht an, welche nöthig ist, um ihrer Wirkung den vollen Lauf zu lassen, findet die Gelegenheiten, sich ihrer mit Nutzen zu bedienen, richtet sie auf die Umstände ein, macht sie vielleicht vollkommen, oder erhält sie doch sicherlich in ihrer Vollkommenheit.

Mit dieser Bemühung, seine Werkzeuge zu kennen, muß man noch eine andere verbinden, sie anzuwenden; die Werkzeuge bringen ihre Wirkungen besser oder schlechter hervor, je nachdem man sich ihrer besser oder schlechter zu bedienen weis: es ist sogar oft geschehen, daß man gewisse Beobachtungen nicht wiederholen konnte, weil man die Werkzeuge nicht zu gebrauchen wußte, mit welchen man sie anstellen sollte. Um sich eines Vergrößerungsglases zu bedienen, muß man nicht nur seine Natur, sein Vermögen und seine Stärke kennen, man muß auch wissen, was die Größe, das Gewebe und die Art des Gegenstandes ist, den man beobachten will? Die stärksten Gläser müssen für durchsichtige Körper aufbewahrt; lebendige Thiere müssen gesund erhalten, dicke Feuchtigkeiten mit Wasser verdünnt, schwarze Gegenstände erleuchtet werden; man muß das Zurückprallen des Lichts vermeiden, welches die Körper färben könnte *m*). Jedes andere

m) Um sich des Feuers zu bedienen, muß der Scheidekünstler die Natur und die Stärke des Feuers kennen; er muß wissen, welchen Grad des Feuers der Gegenstand nöthig hat, den er in seine Bestandtheile zergliedern

andere Werkzeug erfordert eben so eine Menge ähnlicher Vorsichtsregeln, die mit seinem Baue, mit dem Endzwecke, zu welchem es gemacht ist, und mit den Wirkungen, die es äußern muß, in einem Verhältnisse stehen.

Endlich muß man, so viel man nur immer kann, die Werkzeuge wählen, deren Gebrauch in allen Fällen der sicherste und bequemste ist; man muß sie leicht und fertig handthieren können, ohne etwas an ihrer Richtigkeit zu verderben; sie müssen so wenige Sachen, als möglich ist, der Schwäche und Achtlosigkeit der Sinne des Beobachters überlassen; sie müssen so viel möglich, allen Zweifeln zuvorkommen, die über die Güte der Beobachtung entstehen können. Auch diese vortheilhaften Verbesserungen hat de Luc bey der Art, das Barometer zu gebrauchen und zu machen, angebracht; nach seiner Vorschrift kann man seine Erhebung über die Meereshöhe, und die Wirkung, welche der wahre Druck

des

gliedern will; er muß wissen, wie groß, wie dicht, von welcher Natur er ist: Salze, aus welchen wir eine mineralische Säure austreiben wollen, erfordern ein starkes, Pflanzen, die wir in ihre Bestandtheile zerlegen wollen, ein mäßigeres und Thiere noch ein schwächeres Feuer, wann es uns um ihre wahren Bestandtheile zu thun; harte Theile von Pflanzen oder Thieren müssen mit Wasser angefeuchtet, Körper, die wir durch das Feuer flüssig machen wollen, klein gemacht werden rc.

des Dunstkreises in verschiedenen Höhen darauf hervorbringt, mit großer Genauigkeit schätzen *n*).

Da endlich die besten Beobachtungen, wann sie auch mit den besten Werkzeugen gemacht werden, immer manche gegründete Zweifel übrig lassen; so begreift man leicht, daß man ein Mistrauen in Analogien, die sie hervorbringen, setzen, und auf ihr Zeugniß niemals von dem Wenigeren auf das Mehrere, oder von dem Mehreren auf das Wenigere schließen muß. Die Werkzeuge sind die Hülfsmittel der Sinne; die Sinne sind die Werkzeuge der Seele; sie machen die Gegenstände nicht merklich, als auf eine Art, die mit ihrer besondern Natur und den Umständen, in welchen man sich befindet, in Verhältniß steht; so daß die Behauptungen, die man daraus ziehen kann, individuell tausend Fehlern unterworfen sind, daß man sie nicht zu schnell allgemein machen muß, ohne Gefahr zu laufen, gröblich zu irren; man muß sie also nur als Empfindungen ansehen, die von dem Zustande der Sinne und der Werkzeuge abhängen, deren man sich bedient, um sie zu beobachten: Also ist alles, was man

n) Die einfachen Werkzeuge und Gefäße unserer neueren Chemisten haben eben deswegen einen großen Vorzug vor den gekünstelten Gefäßen der alten Scheidekünstler, weil uns bey ihrem Gebrauche die Ursachen von dem Erfolge unserer Arbeiten nicht so verwickelt sind, und wir die Wirkungen des Feuers auf die Körper, die wir ihnen blos stellen, besser schätzen können.

man versichern kann, das, daß man mit seinen Sinnen entweder mit besondern Werkzeugen, oder in bestimmten Umständen gut wahrgenommen hat.

Ich werde diesen Abschnitt damit schließen, daß ich bemerke, daß es dem Beobachter sehr vortheilhaft ist, selbst Künstler zu seyn, um sich die Möglichkeit oder Unmöglichkeit der Werkzeuge vorstellen zu können, die er manchmal genöthigt ist, zu ersinnen, und um ihre Fehler sogleich wieder zu bessern; man läuft alsdann nicht Gefahr, sich an Chimären zu weiden, noch ist man gezwungen, seine Beobachtungen wegen eines geringen Zufalls zu unterbrechen: Leeuwenhoek war sich selbst Optiker; Nollet war sich selbst Glasschmelzer und Drechsler o).

Diese Beschäfftigung übt die Hand, schärft den Geist, und giebt für unvorausgesehene Fälle unerwartete Mittel an die Hand; dadurch kann man die Werkzeuge leicht zurechte machen, und auf die gegenwärtigen Umstände anwenden; man ist bey Hindernissen, welche vorfallen, nicht bestürzt, und man zwingt endlich die Natur in alle ihre Verschanzungen, wann man sie so bis in ihre geheimsten Tiefen zu verfolgen weis.

Die Kenntniß der Materien, aus welchen die Werkzeuge gemacht sind, zeigt diejenigen an, welche der Bestimmung des Werkzeugs am meisten angemessen

o) Der Scheidekünstler bereitet sich seine mineralischen Säuren, seine übrigen Auflösungsmittel, seine Kapellen u. d. g. selbst zu.

messen sind. So wird man nicht ohne Unterschied das gleiche Holz und in der gleichen Richtung seiner Fasern in verschiedenen Fällen anwenden; man wird die Thermometer und Barometer, die nicht auf Tafeln von einem Metall aufgemacht sind, auf Tafeln von einem harten Holze bringen, dessen Fasern, die der Länge nach laufen, mit der Röhre die gleiche Richtung haben, weil das Holz, da es in seiner Länge viel weniger aus einander geht, als in seiner Breite, die Verhältnisse der Stufenleiter weniger verändern wird *p*).

Der Gelehrte in seinem Zimmer sieht nur seine Entwürfe; er glaubt oft, die Materie lasse sich nach seinen Einfällen biegen: aber wann er Künstler ist, so sieht er die Möglichkeit davon zum voraus, er richtet sich in seinen Begriffen nach den Eigenschaften der Materie, er zieht aus den Künsten selbst sinnreiche Mittel, die Natur zu fragen, ihre Antworten zu erklären und sie über der That zu erhaschen. Der Gelehrte, der nur seine Wissenschaft versteht, erschafft Hypothesen und Systeme; der Gelehrte, der zugleich Künstler ist, kömmt bis zur Natur selbst und dringt durch alle ihre Schleyer. Man fürchtet den Titel eines Handwerkers nicht, wann man den Namen des Weltweisen verdienen will.

p) So wird der Chemiste nicht jede Thonerde zu seinen Oefen und Tiegeln, nicht jedes Glas zu seinen gläsernen Gefäßen, nicht jedes Wasser ohne Unterschied zu seinen Versuchen wählen.

will. Chateauvieux würde den Ackerbau nicht vollkommener gemacht haben, nicht eine vortreffliche Säemaschine erfunden haben, wann er nicht in mechanischen Künsten sehr geübt gewesen wäre *q*).

Vierter Abschnitt.

Von der Geschicklichkeit, die der Beobachter haben muß.

Nicht alle Gegenstände stellen sich dem Beobachter von selbst auf die vortheilhafteste Weise dar, um sie gut zu beobachten; man hat manchmal viele Geschicklichkeit nöthig, um das, was anfangs die Sinne zu fliehen scheint, leicht und genau zu beobachten; man muß sich die Mittel zu verschaffen wissen, die man sich einbildet, um seine Aussichten erfüllt zu sehen, die Gabe haben, sie anzuwenden, wann man sie besitzt, und sie zu wissen, wann es unmöglich ist, sie zu erlangen. Man ist oft genöthigt, neue Mittel zu finden; um das zu ergründen, was den gewöhnlichen Mitteln trotzt; man muß sich fast immer neuer Verfahrungsarten bedienen, um die Gegenstände den Sinnen darzustellen und seine Werkzeuge zu benutzen; es giebt vielleicht keine Beobachtung, die sich gleicht; sie müssen sich unaufhörlich nach den Umständen, worinn man ist, nach den verschiedenen Fällen, in welchen der beob-

q) Kunkel würde nicht so viel Verdienste um die Glasmacherkunst haben, wann er nicht die Glasfabriken fleißig besucht, und selbst darinn gearbeitet hätte.

beobachtete Gegenstand ist, und nach der Mannigfaltigkeit der Begriffe, die er hervorbringt, ändern.

Der Beobachter ist also genöthigt, sich in seinen Untersuchungen nach allen diesen Verschiedenheiten zu richten, in seiner Geschicklichkeit die Mittel zu finden, um den Hindernissen zuvor zu kommen, die sie in den Weg legen, und selbst, wann es möglich ist, sich ihrer zur vollkommenen Ausführung seiner Untersuchungen zu bedienen: da man also nicht gut gesehen hat, wann man nicht alles gesehen hat, und da man sich die Gegenstände seiner Beobachtungen nicht immer leicht verschaffen kann, so muß man sie so zu behandeln wissen, daß man die Ordnung, welche darinn herrscht, so wenig als möglich stört, und nur in soferne es nöthig ist, um es gut zu erkennen; wann Reaumür das Nest eines Insektes betrachtet, so macht er es mit der größten Vorsicht los, um die ganze Kunst seines Baues zu entdecken, um alles zu betrachten, was sich merkwürdiges zeigen kann, und den natürlichen Zustand eines jeden Stückes zu beurtheilen, ehe er es zerstörte *r)*.

Diese Geschicklichkeit ist nicht ein maschinenmäßiger Handgriff; sie ist die Wirkung des nachdenken-

r) Wann der Chemist eine zarte Pflanze untersucht, um ihre Bestandtheile und ihre Mischung zu erforschen; so giebt er ihr nicht das Feuer, das er zu der Zergliederung der meisten Mineralien nöthig hat, welche die Pflanze zerstören würde.

denkenden Blicks, den das Genie auf die Gegenstände, die es betrachtet, und auf die Hindernisse wirft, die sie ihm machen: bis auf Reaumür hatte man vergebens die Mittel gesucht, welche die Verwandlungshülsen gebrauchen, um aus ihren Gespinnsten herauszukommen; man mußte den Schmetterling in dem Augenblicke sehen, da er sich durch sein Gefängniß zwingt, um sein Verfahren zu wissen; aber wie sollte man die Finsternisse seiner Wohnung erleuchten? Reaumür nahm mehrere Gespinnste von Seidenwürmern, in welchen die Verwandlungshülsen waren; er schnitt sie ihrer Länge nach von einander und legte sie in diesem Zustande auf ein gläsernes Gefäß, wo er sie fest machte, indem er rund herum kleine Bänder von Papier anleimte, welche diese halbe Hülsen hielten; das Glas wurde also ein Fenster, welches die Stelle des abgeschnittenen Theils der Hülse ersetzte, und zugleich das Verfahren des Thieres bemerken ließ, um sie zu durchboren s).

Nur der Anblick desjenigen, was in dem Gegenstande vorgeht, den man beobachtet, ist nicht immer hinreichend, um der Geschicklichkeit des Beobachters

s) Bisher hatte man insgemein geglaubt, es wäre unmöglich, dem Eisenkalk durch das Feuer alle seine Farbe zu nehmen; Wenzel bringt seinen Eisensafran zu wiederholten malen mit Kohlenstaub in das Reverberirfeuer, und es gelinget ihm, nicht nur die Möglichkeit, sondern auch die Wirklichkeit dieser Veränderung zu sehen.

achters die Richtung zu geben; man muß auch die Wirkungen vorhersehen, wo es darum zu thun ist, daß man sie hervorbringt, um die Wahrheit gut zu enthüllen, die man sucht, und um vermittelst der Begriffe, die das, was man erkennen kann, einflößt, in das zu dringen, was es unbekanntes in dem beobachteten Gegenstande giebt. Malpighi, Leeuwenhoek hatten alle ihre Geschicklichkeit angewandt, um die Seidengefäße der Raupen zu sehen; allein sie konnten sich dieses Schauspiel nicht verschaffen. Reaumür war glücklicher und drang durch; er ließ eine Raupe in Weingeist umkommen, und nachher noch zween oder drey Tage darinn liegen; da sich darauf die Seidengefäße erhärtet hatten, so konnte er sie leicht hinwegnehmen *t*).

Große

t) Lange hatte man vergebens die wahren Bestandtheile der feuerbeständigen Laugensalze, so wie man sie aus der Asche der meisten Landgewächse bekömmt, gesucht; Wenzel sättigt eine auf das höchste gereinigte Pottasche mit der Säure des Kochsalzes, gießt auf diese mit der Säure gesättigte Pottasche Vitriolsäure, sieht kleine Selenitbläschen zu Boden fallen, fährt damit so lange fort, bis nichts mehr niederfällt, untersucht die Flüßigkeit, die über dem Selenit stehet, und findt, daß sie nichts als Säure des Kochsalzes, und zwar ungleich mehr von dieser Säure ist, als er auf die Pottasche gegossen hat; er macht also daraus den Schluß, die Säure des Kochsalzes und zwar Kalkerde seyen die wahren Bestandtheile dieses feuerfesten Laugensalzes.

Große Beobachter haben sich immer durch diese Geschicklichkeit ausgezeichnet; sie hat einen Trembley die Mittel finden lassen, einen Polypen mit Gewalt so in dem Wasser aufzuhängen, wie sich dieses Thier von Natur aufhängt, und was beynahe unglaublich ist, es wie einen Handschuh umzukehren; sie hat einen Reaumür gelehrt, die wiederschallende Trommel der Heuschrecken schlagen zu lassen; seine geschickte Hand war nöthig, um den dreyfachen Gang in dem Rüssel des Schmetterlings zu zeigen *u*). Aber es würde von Wichtigkeit seyn, hier alles zu erzählen, was diese beyden großen Beobachter gethan haben, und damit die sinnreichen Produkte eines Swammerdam, Malpighi, Leeuwenhoek, Haller und Bonnet zu verbinden. Beobachter, leset unaufhörlich in ihren unsterblichen Werken; wann ihr sie nachzuahmen, nicht im Stande seyd, so gebt die Hoffnung auf, jemals die Natur erklären zu können.

Ich glaube, die Geschicklichkeit des Beobachters zu ehren, wann ich bemerke, daß er sie glücklich anwenden kann, das Leben, die Ruhe, und das Glück der Wesen zu schonen, die er beobachtet. Das Mitleiden verdient Lob, selbst dann, wann es sich auf die Thiere erstreckt, und derjenige Mensch kann

u) Sie hat einem Marcgraf gezeigt, Alaun und Bittersalz zu machen, so wie sie die Natur verfertigt, ohne diese von der Natur schon zubereiteten Salze nur auszulaugen.

kann als grausam angesehen werden, der sich ein barbarisches Vergnügen macht, sie ohne eine dringende Nothwendigkeit zu martern. Ich erkenne das gute Herz eines Lyonnet, wann er mich versichert, daß seine Abneigung, die Thiere leiden zu sehen, ihn verhindert habe, mehrere Beobachtungen zu machen, die vielleicht einige Theile der Physiologie erläutert hätten, und wann er hinzusetzt, daß seine anatomische Abhandlung von der Weidenraupe nicht mehr als acht oder neun Raupen das Leben kostete, die er noch die Vorsicht hatte, zu ertränken, ehe er sie öfnete x).

Fünfter Abschnitt.

Von der Geduld, welche der Beobachter haben muß.

Der Beobachter muß Geduld mit Geschicklichkeit vereinigen, wann ihm seine Kunst gelingen soll; die ersten Bemühungen sind oft fruchtlos, allein wann man den Muth zu bald sinken ließe, würde man Gefahr laufen, Entdeckungen fahren zu lassen, die man vielleicht so eben gemacht hätte; man muß Zeit haben, um die Begriffe zu ihrer Reife zu bringen, um alle Quellen zu erschöpfen; aber diese Zeit ist,

x) Ergötzend ist es für ein menschenfreundliches Herz, wann er einen Matthiol, nachdem er die Kraft der Gifte an Missethätern geprüft hatte, voll von Eifer sieht, diese unglückliche dem Tode noch zu entreissen.

ist, wann sie auch noch so lange dauert, gut angewandt, wann sie die Mittel an die Hand giebt, die Wahrheit zu überraschen; eine nützliche Beobachtung hält für alle Mühe, die man sich gegeben hat, reichlich schadlos. Für den Beobachter ist dies genug; wann ihm eine Wahrheit übrig ist, so wird er die Welt belehren. Man würde viel größere Schritte in den Wissenschaften gemacht haben, wann die Gelehrten warteten, bis sie die Wahrheit gefunden haben, um zu entscheiden, wie sie andere unterrichten wollen, und wann sie sich nicht ihre Ungeduld verleiten ließen, das zur Noth hervorzubringen, was nur die innigste Ueberzeugung nützlich zu seyn, erregen muß. Dann würde man nicht so viel glänzende Träume finden, welche schwache Geister verführen, und bald zeigen, wie wenig sie sich mit dem logikalischen Beobachter reimen: Man würde immer die natürliche Auslegung der Natur finden, und der Abdruck würde erhaben, wie das Urbild seyn. Aristoteles, Plinius, viele andere neuere Naturforscher und die Landleute stellten sich vor, daß die Bienen bey einem Ungewitter sich säuberten, um dem Winde besser zu widerstehen, und mit ihren Beinen Steine faßten, die sie in ihrem Fluge davon trügen; sie stützten diese Erzählung auf ihre Beobachtungen: allein sie hatten diese Sache mit zu vieler Uebereilung gesehen; hätten sie die Geduld eines Swammerdams gehabt, so hätten sie diese Arbeitsbiene von der gemeinen Biene unterschieden, und hätten beobachten können, wie sie ihre

Materia-

Materialien an die Mauer bringt, zu welcher sie ihre Zuflucht genommen hat y).

Die Kunst des Beobachters macht diese Geduld nothwendig; man muß Verhältnisse entdecken, die sich nicht auf den ersten Blick zeigen, entweder, weil man sie nicht oft bemerken kann, oder weil sie von Begebenheiten abhängen, die in der Geschichte des beobachteten Wesens die einigen sind, oder weil man eine Reihe von mehrern Jahren nöthig hat, um die ganze Entwicklung der Ursachen und Wirkungen zu Stande zu bringen, welche nöthig sind, um sie hervorzubringen, oder wenigstens um die Gewißheit der Beobachtungen, welche sie zu erkennen geben, fest zu setzen. Der Abt Spallanzani ermahnt die Beobachter, welche Zeugen von der Entstehung der microscopischen Thierchen seyn wollen, zur Geduld; denn wie er zeigt, muß man sein Auge sehr lange ohne Unterlaß darauf geheftet haben, ehe man diese Erscheinung beobachtet hat. Es giebt sogar Fälle, wo man die Zubereitungen zu einer Beobachtung erst lange, nachdem man sie angefangen hat, schließen kann. So sind verschiedene anatomische und chemische Arbeiten.

Man kann nicht hoffen, einen neuen Gegenstand vollkommen beobachtet zu haben, als nachdem man ihn

y) Meyer und seine Anhänger glaubten, der Kalkstein könnte durch die Hitze des Brennspiegels nicht in Kalk verwandelt werden, hätten sie die Geduld eines Jacquin und Well gehabt, so würden sie diese Verwandlung als wirklich gesehen haben.

ihn sehr lange beobachtet hat: Wie könnte man sich ohne Beystand der Zeit versichern, daß man allen Betrug voraus gesehen, alle Wirkungen bemerkt, und alle Mittel angewandt hat, welche darzu taugen, um weiter zu dringen? Nur eine anhaltende Arbeit kann den Beobachter überzeugen, daß er alle seine Kräfte angewandt hat, und daß er nichts mehr von seinen Untersuchungen erwarten kann. Welch ein schönes Schauspiel, einen großen Beobachter mit einem Gegenstande beschäftigt zu sehen, der seine Geduld übt, der sie durch tausend wiederkommende Hindernisse unterbricht; man sieht, wie seine Neugierde durch den schlechten Erfolg gereizt wird; er wird desto beständiger in seinen Bemühungen, je mehr er Widerstand findet; er ringt mit der Natur und läßt sie nicht wieder fahren, bis er über sie gesiegt hat; er zeigt, daß er für die Wahrheit gemacht ist, durch seinen Eifer, sie zu entdekken, und den Trieb, der ihn zu ihr leitet. Als Reaumür an dem Ufer des Meeres Bucana an Steinen fest fand, zur Seite kleiner ovaler Körner, die daran geleimt waren, so muthmaßte er, diese Körper könnten eine Purpurfarbe geben; er zerdrückt etwas davon auf seiner Manchette, diese wurde anfangs davon gelb, nachher aber sehr schön roth. Er sammlete viele dieser kleinen Körner, um diese Beobachtung zu Hause zu wiederholen, aber alle Leinwand, die er mit der Feuchtigkeit in diesen Körnern benetzte, bliebe ohne Farbe: Vergebens brachte er die mit diesem Safte getränkte Leinwand an das Feuer, umsonst wusch er sie mit Meerwasser;

noch über den fruchtlosen Erfolg seiner Bemühungen bekümmert wurde er auf einem Ueberzug von Kalk, mit welchem die Mauer des Fensters getüncht war, rothe Flecken gewahr: sie mußten durch das Sprützen des Saftes in diesen Körnern dahin gekommen seyn; dann glaubte er, daß die laugenhafte Natur des Kalkes diese Farbe entwickelt hätte; aber noch irrte er sich in seinen Muthmaßungen; er färbte inzwischen diesen Ueberzug von Kalk von neuem, und nun hatte er das Vergnügen zu sehen, daß sich auch die Leinwand färbte, die er schon zuvor benetzt hatte, und diejenige, die er daselbst mit dieser Feuchtigkeit benetzte; das machte ihm endlich begreiflich, daß diese Farbe den unmittelbaren Zutritt der Luft nöthig hätte, um sich zu entwickeln, wie er es auch nachher durch mehrere Versuche bestätigte z).

Man

z) Eben so gieng es den Chemisten! Gleich nach der Erfindung desjenigen Phosphorus, der von dem Harne den Namen hat, glaubte man, er wäre nur aus diesem thierischen Safte zu gewinnen; allein der unverdrossene Fleiß ihrer Nachfolger zeigte ihnen, daß auch andere thierische Theile das Salz enthalten, welches der Hauptbestandtheil dieses Phosphorus ist; sie drangen noch weiter; weder die vielen mislungenen Versuche ihrer Vorgänger, noch ihre eigenen fruchtlosen Bemühungen konnten einen Albinus, einen Hofmann, einen Marcgraf abschrecken, eben diesen Stoff auch, in dem Pflanzenreiche zu suchen, und sie fanden ihn auch in der rückständigen Kohle des Senfsamens, des Weizens, u. a. Bisher hatte

Man würde manchmal die Frucht seiner Beobachtungen verlieren, wann man sie in dem Augenblick aufgeben wollte, da sie nicht gelingen, wie man es verlangt, oder wie es die vorhergehenden Beobachtungen vermuthen ließen: die Natur kann wirklich in den Gegenständen ändern, die sie den Sinnen darstellt; diese Mannigfaltigkeit kann auch von besondern Umständen abhängen, die man anfangs nicht bemerkt hatte; so ist das, was diese Beobachtungen neu macht, nicht unmöglich; es giebt neue Züge an, die man in die Geschichte der Natur bringen muß. Rhedi ließ mehrmalen Thiere von Vipern beißen, und doch giengen diese Thiere an ihren Wunden nicht darauf; allein da er diese Erscheinung näher betrachtete, so bemerkte er, daß die Vipern, welche, ehe sie liefen, gefressen oder getrunken hatten, sich den Mund gereiniget hatten, oder daß die Menge der Flüßigkeit in den Bläschen unter den Zähnen nicht hinreichend war, um sich mit dem Blute zu vermengen, oder auch, daß die Wunde, die sie geschlagen hatten, nicht tief genug war, daß ihr Gift die Säfte des gebissenen Thieres anstecken konnte *a*).

Der

hatte man noch nicht daran gedacht, ihn in dem Mineralreich zu suchen; aber der unermüdete forschende Geist eines Wenzels entdeckt ihn auch in dem Zinke und andern metallischen Körpern.

a) Die Chemisten und Mineralogen bis auf Pörnern glaubten, es sey unmöglich, die Kalkerde ohne fremden Zusatz

Der Beobachter muß die Betrachtung eines Gegenstandes nicht aufgeben, ehe er alle Beobachtungen erschöpft hat, die er zu machen hat, um ihn zu erkennen, noch ehe er alle Begebenheiten gesehen hat, die er hervorbringen muß. Reaumür betrachtete unermüdet alle Augenblicke von dem Leben eines Insektes. Welche Geduld muß der Sternseher haben, der mehrere Jahre alle Bewegungen eines Gestirns verfolgt, ehe er sie wohl erkennen kann? Welche Geduld muß der Arzt haben, für welchen alle Begebenheiten einer nach allen ihren Umständen betrachteten Krankheit nur eine einige Beobachtung ausmachen, die aus einer Menge von besondern zusammengesetzt ist? Der Ackersmann muß geduldig seyn; seine Beobachtungen sein ganzes Leben hin-durch

satz in verschlossenem Feuer zu Glas zu schmelzen, vermuthlich weil ihnen viele bey einem zu schwachen Grade des Feuers angestellte und eben daher mislungene Versuche dieses zu zeigen schienen; aber Pörner verstärkte das Feuer auf das äußerste, und sah, was seine Vorgänger bisher geläugnet hatten, die Kreide zu einem so dünnen Glase fließen, daß sie durch den zweyten Tiegel hindurch drang; Lemery läugnete durchaus die Vereinigung des Kupfers mit Quecksilber; allein seine Nachfolger sahen bald ein, daß er sein Kupfer nur nicht genug verfeinert hatte, um es mit Quecksilber verbinden zu können; sie nahmen also das Kupfer, das sie durch Eisen aus seiner Auflösung in Säuren gefällt hatten, und so gelang es ihnen bald, diese Vereinigung zu Stande zu bringen.

durch schränken sich auf die Beobachtungen eines Individuum ein, und wie viele giebt es unter ihnen, die Jahrhunderte, mehrere Jahre, oder wenigstens ein ganzes Jahr hindurch ein Pflanzenleben führen? Rösel zeigt, daß man vier Jahre nöthig hat, um alle Begebenheiten in dem Leben eines Mayenkäfers zu verfolgen *b*).

Endlich um eine Beobachtung wahr zu machen, muß man sie oft wiederholen, und sie auf verschiedene Arten verbinden; um sie mit Sicherheit allgemein zu machen, ist es nicht genug, sie einmal genau gemacht zu haben, sie muß sich auch auf eine große Menge von Indiuiduis unter den gleichen Umständen erstrecken. Selten sieht ein Beobachter den gleichen Gegenstand, wann er auch damit bekannt ist, ohne etwas neues wahrzunehmen, entweder in Absicht auf den Gegenstand selbst, oder vielleicht in Absicht auf andere Gegenstände: aber immer wird er durch dieses Mittel die Kunst zu beobachten vollkommener, immer wird er seine Methoden besser, und also eine glückliche Vorbereitung zu andern Beobachtun-

b) Wann Marcgraf die Platina del Pinto untersucht, so ist es ihm nicht genug, ihre Verhältnisse zu verschiedenen Auflösungsmitteln, ihr Verhalten im Feuer u. d. g. zu erforschen; er verbindet sie mit Salzen, mit Metallen, ihren Kalken und Gläsern, um ihre Natur daraus zu erkennen; und so liefert er eine ganze Reihe von Wahrnehmungen, die alle blos diesen neuen metallischen Körper zum Gegenstande haben.

obachtungen machen. Man muß also die Zeit nicht abmessen, um sie zu verkürzen, sondern um sie nützlich anzuwenden. Viele Jahre, ein ganzes Leben sind dem menschlichen Geschlechte nicht unnütz, wann es gelingt, seine Kenntniß zu erweitern, und sein Glück zu vergrößern.

Da indessen diese Geduld mühsam ist, so muß man sie, so viel möglich, aufrichten; man muß alle Mittel anwenden, die Anzahl, die lange Dauer, und die Wiederholung der Beobachtungen zu mindern, ohne ihrer Güte zu schaden, entweder durch die Wahl der Werkzeuge, welche am geschicktesten sind, sie anzustellen, oder indem man den geradesten Weg sucht, um die Wahrheit zu enthüllen, und sich zu versichern, daß man gut gesehen hat, oder, indem man die angemessensten Mittel anwendet, um die Betrachtung der Erscheinungen, die man beobachtet, oft und leicht zu wiederholen. So sammelte Reaumür mehrere Insekten von der gleichen Art und von verschiedenem Alter, um sie die ganz eigenen Kunstgriffe treiben zu sehen, die man an einem einigen nur durch eine anhaltende Aufmerksamkeit auf alle seine Bewegungen hätte bemerken können; so betrachtet er die Kennzeichen, die vor der Begebenheit voran gehen, welche er beobachten will, um sich nur in dem Augenblicke damit zu beschäftigen, in welchem sie erscheinen wird; um die Verwandlung der Raupen zu sehen, die sich mit der Mitte ihres Körpers anknüpfen, hat man nur eine halbe Stunde nöthig, wenn man diesen Augenblick voraus sehen kann; man bemerkt z. B. bald, daß,

wann

wann die Kohlraupe beynahe durchaus ihre grüne Farbe verloren hat, der Augenblick der Verwandlung nahe ist *c*).

Sechster Abschnitt.

Von der Aufmerksamkeit, welche der Beobachter haben muß.

Alle Eigenschaften, die ich bisher geschildert habe, würden dem Beobachter beynahe unnütz seyn, wann es ihm in seiner Kunst gelingen soll, wann er nicht die Aufmerksamkeit damit verknüpfte; sie allein kann ihn in den Stand setzen, die Natur mit Nutzen in ihrem erhabenen Buche zu lesen, und einige Theile dieses prächtigen Werkes zu verstehen; sie allein wird ihn zum Herrn über die Sache machen, die er betrach-

c) Wann der Scheidekünstler einen Körper in einem andern auflösen will, so macht er den ersten zuvor durch mechanische Kunstgriffe klein, unterstützt die Kraft des auflösenden Mittels durch Wärme oder durch Rütteln ꝛc. Wann Model Dippels Oel zubereitet, so destillirt er nicht nach der Väter Weise sein Blutöl zum dreyßigsten male; er läßt immer nur einen Theil seines Oels bey einem ganz schwachen Feuer übergehen, bricht die Destillation ab, so bald er bemerkt, daß das Oel sich stärker färbt, wechselt Vorlage und Retorte mit ganz neuen vollkommen reinen Gefäßen, und so gelingt es ihm, schon bey der dritten Destillation ein ganz durchsichtiges wasserhelles Oel zu bekommen.

betrachtet, indem sie auf jede alle Kräfte seiner Seele vereinigt, indem sie sorgfältig alles, was sie zerstreuen könnte, entfernen, und den Gegenstand, der sie beschäftigt, so ansehen läßt, als wenn er der einige wäre, der in diesem Augenblicke für sie vorhanden ist; auch deswegen setzt sie ihn durch alle ihre Kräfte auf die Probe, bezieht alle ihre Begriffe darauf, sucht durch ihren Beystand ihn in allen seinen Theilen zu ergründen, und glaubt, sie könne ihre Bemühungen nicht eher abbrechen, als wann sie von Strapazen ermüdet ist, oder die innigste Ueberzeugung hat, daß sie keinen glücklichen Erfolg mehr hoffen kann, aber diese Bestimmung der Aufmerksamkeit wird die Bestimmung einer guten Beobachtung, wann man die Seele vermittelst der Sinne auf eines von den sinnlichen Wesen der Welt fest heftet. Die Ausübung dieser Seelenkraft ist dem Beobachter durchaus nothwendig, da der Mensch durch schwache und trügende Sinne in seinen Beobachtungen eingeschränkt ist; da seine Seele von dem engen Wirkungskraise der Sinne abhängt, die sie denken machen, so könnte er in der gleichen Zeit, ich will nicht sagen einen Gegenstand ganz, aber auch nur einen großen Theil dieses Gegenstands nicht vollkommen erforschen, er ist also genöthigt, sich nach der Schwachheit seiner Seele und seiner Sinne zu richten, den Gegenstand seiner Beobachtungen zu zerstücken, und jeden seinen Theil insbesondere zu betrachten.

Die Aufmerksamkeit wird dadurch sein eigener Wegweiser; sie verstärkt die Wirkung seiner Bemühungen,

hungen, indem sie sie alle auf einen unterschiedenen Theil vereinigt, den sie einzeln betrachtet; und sie verbreitet ein helleres Licht über jeden Gegenstand, den sie betrachtet, indem sie nach und nach alles Licht sammlet, das sie über jeden der zusammensetzenden Theile dieses Gegenstands, den sie untersuchen will, ergießt.

Diese Aufmerksamkeit scheint dem Gegenstande, der sie auf sich zieht, Wichtigkeit zu geben; sie spornt wenigstens ihre Seele an, alle ihre Kräfte anzuwenden, um ihn zu enthüllen; sie läßt nichts entwischen, was auf die Sinne wirken kann; sie zwingt die Seele, alle ihre Kräfte anzuwenden, um das ganz zu kennen, was sie gewahr wird, oder vermuthet, und sie giebt ihr die besten Mittel an, ihre Aussichten auszuführen. So sind die lichtvollen Begriffe, die sie erzeugt, die kräftigen Mittel, die sie darstellt, die characteristischen Umstände, die sie bemerken läßt. Mit einem Worte: die Aufmerksamkeit wird die Mutter des Scharfsinnes, der Genauigkeit, nützlicher Vorsichtsregeln, und gründlicher Beweise. Sie macht, daß wir die Wahrheit finden, so wie sie uns zeigt, wie wir sie schildern und erweisen sollen.

Siebenter Abschnitt.

Die Aufmerksamkeit macht den Beobachter scharfsinnig.

Es würde schwer halten, lange den gleichen Gegenstand mit Aufmerksamkeit zu sehen, ohne einige Mittel zu finden, ihm den Schleyer hinweg zu ziehen, der ihn verhüllt: die Mühe, die man sich giebt, spornt die Eigenliebe an, giebt der Seele Kraft und bringt sie der Wahrheit nahe, dann übt sie alle ihre Kräfte, um den Gegenstand zu ergründen, der sie beschäftigt, um die Dunkelheit, die sie umgiebt, ganz zu zerstreuen, und um das Licht zu nutzen, das ihn von einer Seite erleuchtet, und es über alle andere zu verbreiten. Ohne diese feine und sinnreiche Aufmerksamkeit würde man von allem übel urtheilen, Gefahr laufen, den Gegenständen Eigenschaften zu geben, die sie nicht haben, und nicht haben können, oder ihnen vielleicht wesentliche Eigenschaften zu nehmen; ohne sie würde man sich auf die Oberfläche der Dinge einschränken, man würde alles ohne Ordnung wahrnehmen, und nicht einmal daran gedenken, Begebenheiten, die man schon einmal beobachtet hat, besser zu sehen; man würde tausend Verhältnisse aus den Augen lassen, die die Natur der Wesen ausmachen, weil sie zu fein sind, als daß sie herumirrende Sinnen rühren können; man würde auf bloßen Schein, der oft trügt, Aussprüche bauen, weil ein flüchtiger Blick nicht genug ist, in die Streiche des Betrugs hinein

zu sehen; der aufmerksame Beobachter sieht die Wesen so, wie sie mit allen ihren Eigenschaften sind; er nimmt ihre Oberfläche ab, um alle ihre Wirkungen bis auf die kleinsten zu kennen; er befriedigt sich damit nicht, was sich seinen Sinnen darstellt, er arbeitet daran, ihnen neue Schauspiele zu verschaffen; er zwingt die Wesen, sich vor ihm zu entblössen; er verfolgt ihre Verhältnisse; er dringt bis zu denjenigen, welche am wenigsten ausgezeichnet zu seyn scheinen; er vergleicht die Erscheinungen unter einander; er hält sich bey der Analogie der Resultate auf, er bedient sich des Scheins, den er gewahr wird, um zur Wahrheit zu gelangen, die er vermuthet: allein mit dem Gegenstande, den er beobachtet, und mit allem, was er in der Natur kennt, verräth er oft ihre Geheimnisse, entdeckt ihren Gang, schildert ihre Ursachen; mit einem Worte, er enthüllt die Natur, weil er im Stande gewesen ist, seinen Geist fest zu halten, und erhebt seine Begriffe und seine Beobachtungen bis zur Wahrheit.

Der erste Dienst, den der Scharfsinn dem Beobachter leistet, ist, daß er ihn in den Wesen, die er beobachtet, alles, was ihnen nur zufällig ist, von dem unterscheiden läßt, was ihnen wesentlich zugehört; diese Unterscheidungskraft verhindert, daß man das einer Art oder einem Geschlechte nicht zuschreibt, was sich nur in einem einzelnen Wesen findet. Ein beobachtender Arzt betrachtet eine Krankheit in dem Kranken, den er sieht; aber er bemerkt auch die trügerischen Verschiedenheiten, die durch besondere Umstände veranlaßt werden, und

er

er sieht das wirkliche Uebel durch den Schleyer, der es zu verbergen scheinet *d*).

Der Beobachter, der auf eine Erscheinung aufmerksam ist, findet in den Wirkungen, die er gewahr wird, und denen er nachdenkt, starke Gründe, sich andere verborgenere vorzustellen, oder Ursachen zu erforschen, die man für sehr verborgen hielt. Die Aufmerksamkeit sieht Verschiedenheiten und Aehnlichkeiten ein, die nur für sie merklich sind, sie verbindet alle Wirkungen, und mit dieser Menge von Begriffen, die sie aus dem gleichen Gegenstande zu ziehen weis, drückt sie oft die Wahrheit aus, welche sie suchte, und entdeckt Begebenheiten, die dem durchdringendsten Blicke entgangen sind. So fand Reaumür, da er aufmerksamer auf die Bewegungen des Krampffisches war, als Borelli, den Grund der Erstarrung bey denjenigen, die ihn berühren; er hatte bemerkt, daß der Krampffisch, wie die platten Fische, einen gewölbten Rücken hatte, daß er sich unmerklich platter machte, bis er sich zuletzt sogar vertiefte, aber daß zu der Zeit, da man die Erstarrung fühlte, der Rücken wieder gewölbt

d) Wann sich umgehende bösartige Fieber unter der Larve bloßer Entzündungskrankheiten dem Auge des gemeinen Arztes verbergen, so läßt sich der wahre Arzt diesen Schein nicht trügen; er erkennt sie an ihren bestimmten Merkmaalen, sieht die Gefahr seiner Kranken, und entreißt sie, weil er seinen Feind kennt, seinen tödtenden Händen.

wölbt erschien, und es plötzlich wurde; er schloß also, dieses Erstarren sey die Wirkung des behenden Stoßes, der den Nerven mitgetheilt würde, und er zeigte durch die Zergliederung dieses Fisches, daß die Stärke und Geschwindigkeit des Schlages, den er giebt, eine Folge seines Baues sind. Walsch glaubte mit dem gleichen Scharfsinn eine ausgezeichnete Analogie zwischen der Wirkung, welche eine Art des Krampffisches in denjenigen, die ihn berühren, hervorbringt, mit den Wirkungen der elektrischen Erschütterung zu finden. Romer mißt mit ziemlicher Genauigkeit die Geschwindigkeit des Lichts vermittelst der Eclypsen der Trabanten des Jupiters *e*).

Der Beobachter geht weiter; die Aufmerksamkeit führt ihn sogar zu Wirkungen, die er nicht gewahr wird, und die es ihm unmöglich wäre, wahrzunehmen, ehe er sie gemuthmaßet hat; sie bringt sie

e) Ferber sahe zunächst bey der Zolfatara ganze Klumpen, an welchen Alaun ausgeschlagen war; er kannte die schönen Versuche eines Marcgrafs, nach welchen es erwiesen war, daß der Alaun aus der Verbindung der Vitriolsäure mit der auflöslichen Erde des Thons entsteht; er hatte in der Zolfatara Schwefeldünste in Menge, und in ihrer Nachbarschaft vielen Thon bemerkt, er schloß also aus der Analogie mit den Marcgrafischen Versuchen, daß hier die Natur den Alaun aus Schwefelsäure und Thon, in welchen sich diese Säure gesetz hätte, entstehen lasse.

sie unter seine Sinne, gewöhnt an die Methoden der Natur, stellt sie sich ähnliche vor, sie richtet sie nach den Gegenständen, die sie beobachtet, und es gelingt ihr oft, das in der Welt zu entdecken, was anfangs nur in ihren Gedanken war. Als Reaumür das vordere Bein einer Raupe abschnitt, die eben ihre Haut wechseln wollte, so war er versichert, daß die neue Raupe ein Bein weniger haben würde. Gleditsch sahe mit Gründen voraus, daß, wann er die Blumen eines männlichen Palmbaums über den Blumen eines weiblichen schütteln würde, der letztere Datteln ansetzen würde und er betrog sich nicht *f*).

Der Beobachter hat also gleichsam die Geheimnisse der Natur in der Verwahrung; umsonst sucht sie ihn durch außerordentliche Begebenheiten zu bestürzen; die Aufmerksamkeit, die er darauf wendet, läßt ihn bald die Verhältnisse finden, die sie mit andern bekannten Wirkungen haben, und giebt ihm die Mittel an die Hand, um seine Erklärungen zu erweisen. Reaumür war erstaunt, als er die Fliege mit zween Flügeln aus dem Wurme kommen sahe, der die Pflanzenläuse der Weide und des Hollunders frißt,

f) Köhlreuter sahe zum voraus, daß, wann er eine Pflanze, ehe sich ihre Blumen öfnen, und ehe der männliche Samenstaub auf ihre weibliche Befruchtungstheile fallen könnte, mit dem Samenstaub einer andern Pflanze befruchten würde, er eine Pflanze erhalten müßte, welche weder der einen noch der andern Pflanze vollkommen gleichen würde, und er fand auch nachher seine Erwartung erfüllt.

frißt, als er ihn eine Viertelstunde, nachdem er aus seiner Hülse gekrochen war, ohne einige Nahrung zu sich zu nehmen, noch einmal so lang und dick werden sahe, als zuvor; aber er folgte den Gesezzen der Natur, und so fand er bald die Erklärung dieser Erscheinung; er stellte sich vor, die Luft in dem Körper dieses Insekts hätte sich stark verdünnt, oder das Insekt hätte sich durch das Einathmen damit angefüllt; und er zeigte die Wahrheit dieses Gedanken, da er in den Körper dieses Insekts eine Nadel steckte; dieser Stich brachte ein kleines Geräusch hervor, und der Körper des Insekts bekam auf der Stelle seine erste Länge und Dicke wieder *g)*.

Wann man stark mit einem Gegenstande beschäftigt ist, und sich in seiner Untersuchung einen Zweck vorsetzt, so geschieht es selten, daß man nicht auf etwas kommt, welches darauf führt; wer z. B. eine Erscheinung betrachtet, um sie zu erklären, der richtet alle seine Beobachtungen darauf; die Aufmerksamkeit, die er auf alles wendet, was er gesehen hat, spielt ihm bey seinen Beobachtungen die Mittel in die Hände, durch welche er am wahrscheinlichsten das Verfahren der Natur entdecken kann, und spornt ihn an, alle Kräfte anzuwenden, um

f) Henkel erstaunte anfangs über den schönen blauen Bodensatz, den er durch Säuren aus der Auflösung der spanischen Pottasche in Wasser fällte, aber schon ihm zeigte die Uebereinstimmung desselbigen mit dem Berlinerblau die Natur und den Grund dieser Erscheinung.

um die Wahrheit oder doch die größte Wahrscheinlichkeit zu finden; Reaumür sucht die Ursache der Verdauung in den Vögeln; er vermuthet, daß sie entweder durch ein Auflösungsmittel, oder durch das Reiben, oder durch die Vereinigung dieser beyden Ursachen geschehe; er kann sich keine andern Wege denken, aber er muß unter ihnen wählen, und nur die Beobachtung kann diese Ungewißheiten aufheitern. Um zu entdecken, ob die Vögel mit einem Kropfe ein Auflösungsmittel in dem Magen haben, das die Nahrungsmittel auflösen kann, ließ er sie Glasröhren verschlingen, die an beyden Enden offen waren, er füllte sie mit Speisen an, die also gegen das Reiben geschützt, aber immer noch der Wirkung des Auflösungsmittels bloß gestellt waren; er öfnete nachher den Kropf dieser Vögel; da fand er einige dieser Glasröhren zerschmettert; aber diejenigen, welche ganz blieben, behielten die Speisen in sich, ohne daß sie einige Veränderung erlitten hätten; das zeigte ihm also, daß das Reiben das Mittel sey, durch welches die Verdauung in diesen Thieren geschahe. Allein da sich in den Raubvögeln die Speisen in den Glasröhren auflösten, ohne daß die Röhre eine Veränderung erlitte, so schloß er, daß die Thiere, die einen hautigen Magen hätten, ihre Speisen vermöge eines Auflösungsmittels verdauten *b*).

Die

b) Ferber vermuthet, daß die Veronesische, Paduanische und Vicentinische Basaltgebirge Geburten eines unterirdischen Feuers, und nicht durch die nasse Crystallisation

Die Umstände sind bisweilen einem aufmerksamen Beobachter so günstig, daß sie ihm den Verdruß solcher Versuche ersparen, und ihn durch lichtvolle Methoden, die der Natur ihren Schleyer hinwegziehen, und all ihr Verfahren erkennen lassen, geraden Wegs zu ihr führen: So hob du Hamel, um zu erfahren, ob die Holzlagen in den Bäumen von der Rinde, oder von dem Innern des Baums entspringen, ein Stückchen von der Rinde auf, und legte ein Blättchen Zinn zwischen dieses und das Holz; so sah er, da die neue Holzlage sich zwischen der Rinde und dem Blättchen Zinn gebildet hatte, daß das Holz aus der Rinde entstehe *i*).

Aber wann man nicht glücklich genug ist, um sogleich die Mittel zu finden, durch welche die Untersuchungen gelingen, so wirkt die Aufmerksamkeit, wann sie stark mit ihrem Gegenstande beschäftigt ist, auf alles zurück, was sie umgiebt, und findet da die rechten Mittel, um ihren Aussichten die Wirklichkeit zu geben, entweder daß sie die Entdeckun-

tion entstanden sind, weil er in diesen Gegenden unverkenntliche Denkmäler ehemaliger Volkane anzutreffen glaubt; die Natur überführt ihn von der Richtigkeit seiner Muthmaßung bey der Asche des Vesuvs, in welcher er eine große Menge kleiner Crystallen findet.

i) Um sich zu versichern, ob die Platina del Pinto Eisen in sich halte, sublimirt sie Marcgraf mit Salmiak, und erhält gelbe Salmiakblumen, wie wann er Eisen damit sublimirt hätte.

deckungen erleichtert, die man machen will, oder daß sie das, was man bereits kennt, besser aufklärt, oder daß sie die Begriffe vollkommener macht, die man gehabt hat. In der Beobachtung der Begebenheiten, die nicht die dunkelsten sind, zeigt die Aufmerksamkeit sogleich die Mittel, den Schleyer aufzuheben, der sie verbirgt; aber bey solchen, welche größere Schwierigkeiten haben, zeigt sie, wann sie auch nicht einen gleich schnellen glücklichen Erfolg hat, wenigstens das an, was am leichtesten darzu helfen könnte; wann der aufmerksame Beobachter genau von den Verhältnissen der Dinge *urtheilt*, *so läßt ihn* der Anblick der Mittel, die er anwendet, die Natur der Wirkungen voraussehen, die sie hervorbringen *müssen*, und ihn immer die angemessensten wählen. Jussieu, der jüngere, bedient sich, um die Gleichförmigkeit des zellichten Gewebes der Rinde mit dem Marke zu zeigen, des Zweiges von dem Becherkraute, wo die Gleichheit ihrer Natur merklicher ist, weil er in der Mitte viel Mark, und in dem Umfange viel zellichtes Gewebe hat *k*).

So ist der Gang des Genies, wann es durch Aufmerksamkeit unterstützt wird; es kehrt sich immer nach der Wahrheit, und es weis gemeiniglich in

k) So wählt Haller, um die angeborne Reizbarkeit der Fleischfasern, und den Unterschied dieser Kraft von der Empfindlichkeit zu zeigen, solche Theile zu seinen Versuchen, welche wenigere Nerven haben.

in dem Wesen, das es beobachtet, das Licht zu finden, das es darüber verbreiten will; manchmal zeigt ihm der Bau des Gegenstandes selbst die Richtigkeit der Begriffe, die er sich einbildet, oder stellt ihm das dar, was es sucht: So hatte Reaumür kaum eine Verwandlungshülse von einem ziemlich festen Gewebe bemerkt, die abwechselnd weiße und braune Bänder hatte, obgleich die Seide der Raupe, die sie gewoben hatte, nur einen Faden und nur einen Behälter hatte, so bildete er sich ein, diese Verschiedenheit in den Farben könnte von der verschiedenen Dichtigkeit in dem Gewebe kommen; er beobachtete, da er die Verwandlungshülse öfnete, daß sie von außen braun schien, an denen Stellen, die von einem Netze weißer, feiner und durchsichtiger Seide gewoben waren, daß sie hingegen an denen Stellen weiß aussahe, welche durch dichtere und undurchsichtigere Lagen befestiget waren *l*).

Aber wann die Natur sich selbst überlassen, dem Beobachter unübersteigliche Hindernisse in den Weg legt, so macht die sinnreiche Aufmerksamkeit, mit welcher er den Gegenstand seiner Untersuchungen betrachtet, daß er glücklicher Weise Gewalt braucht, um das zu entdecken, was er auf keine andere Weise wahrnehmen kann. Reaumür zeigt das Verfahren

l) So hatte Marcgraf den Serpentinstein kaum mit einiger Aufmerksamkeit betrachtet, so glaubte er, daß er keine Stelle unter den thonartigen Steinen verdiente; und seine Versuche mit Säuren, die er darauf wirken ließ, überzeugten ihn davon.

fahren der Schaben, um ihre Scheiden länger und breiter zu machen, indem er diejenigen, deren Röhren auf Kosten eines weißen Stoffs gemacht waren, auf einen rothen Stoff stellt; so sah er deutlich, daß diese Insekten sie an beyden Enden verlängerten, und breiter machten, indem sie sie spalteten, und diese Spalte mit neuen Flocken verschiedentlich gefärbter Wolle ausfüllten. Er nöthigte sogar die Motte, die sich ihr Gewand selbst verfertigte, ihr ihre Kunst zu lehren; er nahm ihr das Kleid, das sie trägt, und zwang sie, unter seinen Augen ein neues zu machen: So tauchte Bonnet, um die Gefäße, welche man in den Lappen der aufgeblasenen Bohnen findet, merklicher zu machen, sie in Dinte, daß sie ganz darein drang *m*). Diese Mittel, die so einfach scheinen, giebt nur ein aufmerksamer Geist an die Hand, der alle Verhältnisse mit ihren Folgen einsieht, und der die Beobachtungen, welche er macht, und die Kenntnisse, welche er hat, benutzt, um sie zu Entdeckung der Wahrheiten anzuwenden, die er sucht.

Die Vortheile, welche der Beobachter über die Natur erhält, kosten ihn oft viele Mühe, und sind nicht immer vollständig; der aufmerksame Beobachter sucht auch in der Betrachtung der Gegenstände die

m) So öfnete Harvey und die Zergliederer seiner Zeiten, um die Kraft des Herzens und den Umlauf der Säfte recht mit Augen zu sehen, den Fröschen noch bey ihrem Leben die Brust.

die Mittel, seine Beobachtungen leichter und vollkommener zu machen, so viel es ihm möglich ist, entweder durch die Werkzeuge, die er gebraucht, oder durch die Methoden, die er befolgt. Reaumür bemerkt mit Recht, daß Puget ungetreue Abbildungen von dem Rüssel der Schmetterlinge stechen ließe, weil er ihn an zu kleinen Schmetterlingen beobachtet hatte. Guettard zieht, um zu der vollständigsten Kenntniß der Polypen zu gelangen, diejenigen vor, die schon von der Natur zergliedert sind, wann die Feuchtigkeit ihre kleinsten Theile durchdringt, sie ganz von einander trennt, und nur gleichsam das Zimmerwerk zurückläßt; so läßt sich das Geheimniß ihrer Zusammensetzung leicht beobachten, das bey den andern den stärksten Vergrößerungsgläsern entwischt wäre *n*).

Auch selbst den schlechten Erfolg sieht ein aufmerksames Auge nicht ohne Nutzen; es findet darinn Mittel, sich eines bessern zu versichern, weil es die Hindernisse, die es antrift, genau einsieht, und daraus die Mittel lernt, sie zu übersteigen; wann der schlimme Erfolg dem gemeinen Mann, der nur die Oberfläche der Dinge sieht, allen Muth nimmt, so belehrt er den Aufmerksamen, der in die Ursachen desselbigen dringt. Reaumür beobachtete die Nester derjenigen Raupen, deren Eyer in Haare einge-

n) Wann Marcgraf die Alaunerde in dem Thon zu erweisen sucht, so wählt er den reinsten Thon, den er durch Schlemmen noch mehr gereiniget hat.

eingehüllt sind; er hatte sich überzeugt, diese Haare, welche das Nest und jedes der Eyer bedeckten, hätten ihren Ursprung von einem Schmetterlinge, der, ehe er sie legte, äußerst wollig sey, aber nachher ganz nackend werde; er wollte dessen Kunstgriff beobachten, allein, er konnte nicht darzu gelangen, ob er gleich eine sehr große Menge davon gesammlet hatte; alles geschah in der Nacht; er ließ also für diese Schmetterlinge die Nacht um Mittag kommen, und deckte sie zu, und nach einigen Stunden fand er, daß sie bereits angefangen hatten, ihre Eyer zu legen *o*).

Diese Aufmerksamkeit, die nichts ohne Nutzen betrachtet, bemerkt selbst die Mittel, die Beobachtungen, die man macht, zu vervielfältigen, und giebt diejenigen an die Hand, die am tauglichsten sind, sich die Gegenstände zu verschaffen, die man betrachtet. Reaumür konnte die Pflanzenläuse, und Gallwespen, die er beobachten wollte, nicht leicht bekommen; er bemerkte, daß die Ameisen sehr lüstern

o) Alle Scheidekünstler vor Pörnern hatten geglaubt und behauptet, Kreide für sich allein und ohne Zusatz sey in einem auch noch so heftigen Feuer nicht in Fluß zu bringen; ohne Zweifel hatte dieser große Chemist auch selbst manchen Versuch gemacht, worinnen ihm dieses nicht gelungen war; aber nun gab er ihr ein starkes, zehen, zwölf, auch mehrere Stunden lang anhaltendes Feuer, und sah seine Kreide zu einem gelben vollkommen durchsichtigen Glase fließen.

lüstern nach dem Honigsafte waren, welchen diese Thiere von sich gaben; das brachte ihn auf den Gedanken, er könnte sich ihrer als Spürhunde bedienen, und durch sie die Wohnung dieser Insekten erfahren; er betrog sich auch nicht in seinen Muthmaßungen *p*).

Vornehmlich aber liegt dem Beobachter daran, daß er den Augenblick wohl zu unterscheiden weis, der zum Beobachten am günstigsten ist; nicht alle Augenblicke sind dem aufmerksamen Manne gleich, nicht alle Umstände eben so günstig; man muß sehr mit dem Zwecke, den man sich versetzt, und mit den Mitteln, die man gebrauchen will, beschäftiget seyn, um die beste Zeit und die angemessenste Umstände zu errathen, wann die Untersuchung gelingen soll, die man machen will. Haller erkennt, daß, wann er das junge Huhn bey der Beobachtung eines Eyes, das seit vier und zwanzig Stunden bebrütet war, nicht gesehen hat, dieses daher rührte, daß der Tag trübe war. Als du Hamel das blaßichte Wesen untersuchte, das die Maschen in dem Netze der Rinde anfüllt, so fand er, daß es sich besser beobachten läßt, wann es nicht die gleiche

p) Gerhard untersuchte die Glimmerarten durch verschiedene Säuren; auf viele dieser Glimmerarten zeigten sie nicht die mindeste Wirkung; er kam auf den Einfall, sie auszuglühen, und dann die Säuren auf sie wirken zu lassen und so glückte es ihm, durch die Wirkung der Säuren ihre Mischung zu ergründen.

gleiche Farbe mit den Fasern hat, die der Länge nach laufen; aber er bemerkt, daß die Umstände noch günstiger seyn würden, wenn das Wesen, wovon die Rede ist, zärter und saftiger wäre, als jene Fasern; denn da es sich zusammenzieht, wann es austrocknet, so werden die Fasern dadurch desto unterscheidender *q*).

Wann man auch den Augenblick gefunden hat, welcher der beste zum Beobachten ist, so ist es doch nicht immer leicht, ihn zu ergreifen; die Aufmerksamkeit wird auch hier dem Beobachter dienen, wann sie ihn diesen vermuthen oder unterscheiden läßt. Swammerdam konnte, seiner Bemühungen ungeachtet, sie in solchen Raupen zu suchen, welche schwimmen und kriechen, den Mund und die Luftlöcher in den Raupen der Bremsenfliege nicht wahrnehmen; aber er bemerkte sie in denen, die damit anfangen, sich zu verwandeln, daß sie starr werden *r*).

Der

q) Wann Haller in den Staubbeuteln des Gänsefußes eine Reizbarkeit beobachtet hat, so war es zu der Zeit, da sie noch ganz voll waren, ehe sie ihren Staub ausstreuten und verwelkten; wann Linné die Annäherung und Krümmung der Staubfäden nach den Staubwegen in einigen Blumen beobachtete, so mußte er gerade den Zeitpunkt treffen, zu welchem die Befruchtung in diesen Pflanzen vorgieng.

r) Linné konnte lang den Eingang des Samenstaubs durch die Narbe in den Eyerstock nicht recht sinnlich erweisen; er sieht in der dreyfärbigen Viole, noch ehe sich die

Der günstigste Augenblick zum Beobachten ist aber nicht der einige, den der aufmerksame Beobachter sich begnügt zu bemerken; er weis auch von allen Augenblicken der Beobachtung diejenigen zu unterscheiden, die die Natur am besten schildern. Wann man ein Thier beobachtet, so ist es ohne Zweifel nöthig, alle Begebenheiten seines Lebens zu verfolgen; aber um sich einen rechten Begriff zu machen, muß man vornehmlich die Zeit seiner größten Lebhaftigkeit treffen.

Eben so verhält es sich mit verschiedenen Fällen, die sich in einer Reihe von Beobachtungen ereignen können; da sie nicht alle gleich nützlich sind, um in die Natur zu dringen, so ist es auch nicht gleich wichtig, sie alle zu ergründen; auch nachdem man sie alle sorgfältig betrachtet, nachdem man aus jeder das Licht herausgezogen hat, das sie über die Erklärung der Erscheinung werfen, von welcher sie einen Theil ausmachen, muß man sich besonders bey denjenigen aufhalten, welche zum Grunde liegen,

die Blume recht geöfnet hat, anfangs die offenstehende Narbe schön rein, und glänzend weiß; nachher aber, da die Staubfäden ihren Samenstaub ausgestreuet hatten, die ganze Narbe damit angefüllt, und schwarzbraun; er sieht bey andern eben diese Narbe, noch ehe der Samenstaub ausgestreut ist, weit aufgesperrt, nachher aber fest verschlossen; und überzeugt dadurch diejenigen, die bisher an seiner Erklärung der Befruchtung in den Pflanzen gezweifelt hatten.

gen, die den Knoten des Räthsels in sich selbst tragen. Die gedoppelte Verbindung des Gelben im Eye mit dem jungen Huhne durch zwo Häute, hat die einigen vernünftigen Begriffe an die Hand gegeben, die man vorgetragen hat, um in die Dunkelheiten, welche das Geheimniß der Zeugung verbergen, Licht zu bringen. Der Unterschied der beyden Oberflächen in den Blättern fast bey allen Pflanzen, die auf der Erde wachsen, entdeckte einem Bonnet ihren Nutzen in dem Leben der Pflanzen *s*).

Die genaueste Beobachtung der Begebenheiten könnte sogar trügerisch werden, wann die Aufmerksamkeit diesen Fehler nicht verbesserte, und seine Ursachen durch die Betrachtung ihrer besondern Umstände nicht bemerken ließe. Reaumür erzählt, daß ein Gelehrter, als er Motten auf Wasserpflanzen und sogar in dem Wasser schwimmen sahe, glaubte, diese Insekten nährten sich von diesen Pflanzen; aber unser Beobachter wies ihn zurecht; er zeigte ihm, daß diese Motten in die Kätzchen von Weiden vertieft waren, die ihnen zur Nahrung dienten, und

s) Die beständige Gegenwart der Staubfäden und Staubwege, beynahe in allen Pflanzen, ihre Stellung und Verhältnisse gegen einander, ihre Veränderung, die nicht erfolgende Befruchtung, wann die erstere oder die letztere mangelten, vor der Blüthe abgeschnitten oder sonst stark beschädigt wurden, überzeugten einen Linné von der Nothwendigkeit dieser Theile zur Fortpflanzung der Gewächse.

und ließ ihn beobachten, daß, da die Schaben auf ihren Kätzchen von einer Stelle zur andern giengen, und die Weiden öfters an dem Ufer des Wassers stünden, ein Strich von dem Winde diese Insekten leicht mit sich fortgerissen haben könnte, und sie in das Wasser geworfen hätte, das zunächst wäre *t*).

Der aufmerksame Beobachter sieht über das hinaus, was seine Sinne rührt. Die Natur ist für ihn nicht blos in dem, was er gewahr wird; er kann sie sogar da errathen, wo sie sich ihm verbirgt. So kündigte Newton seinen Nachfolgern das an, was sie dereinst in den Gestirnen entdecken würden; so zieht Marcgraf aus rothem und weißem Mangold vermittelst des Weingeistes einen Zucker, den man nicht darinn vermuthete *u*).

Wann der Beobachter auf Dinge stößt, die sich nicht behandeln lassen, so ist er nicht sogleich muthlos: seine Aufmerksamkeit, gereizt durch solche Hindernisse, betrachtet diese Dinge unter andern Umständen, die in gewissen Rücksichten verschieden sind, in

t) So zeigt uns Rösel, daß man sich sehr irren würde, wann man ohne Unterschied immer die Pflanzen, auf welchen man die Raupen findet, für ihre Nahrung halten wollte.

u) So zeigt Gerhard, daß die weiße Talkerde, die man bey Gera in Sachsen, die grünlicht-gelbe, die man bey Kosemiz in Schlesien, und die röthlichte, die man bey Gerlitz im Saalkreise findet, das beste Porcellan giebt.

in andern aber näher darzu kommen. Er beobachtet oft in den größesten Thieren die gleichen Theile besser entwickelt, als in den kleinen x), und das macht folglich ihre Kenntniß leichter.

Da dem aufmerksamen und aufgeklärten Menschen nichts entwischt, weil er im Stande ist, das zu schätzen, was sich ihm darbietet, so bemächtigt er sich oft verschiedener Begebenheiten, die er nicht suchte, und die ihn zu wichtigen Wahrheiten leiten könnten. Die Eröfnung der Leichen in hitzigen Krankheiten, belehrt nicht nur von der Natur des Uebels, welches den Tod verursacht hat, sondern auch von verschiedenen neuen Gegenständen. Litter hat ohne Beyhülfe der Gläser beträchtliche Drüsen gesehen, die durch ihre Geschwulst ihre Gestalt zu erkennen gaben, und die also alle ihre wesentliche Zubehörde merklich machten y).

End-

x) Die Mischung der Körper, deren Bestandtheile nicht so innig unter sich verbunden sind, besser, als die Mischung solcher, wo sie feiner und inniger ist.

y) Man lese nur in den chemischen Schriften eines Boerhaave, eines Hofmann, eines Stahl; jeder kleine, oft unerwartete Umstand, den zehen andere flüchtigere Beobachter für unbedeutend gehalten hätten, fanden diese großen Beobachter bey ihren Wahrnehmungen ihrer Aufmerksamkeit würdig; und so führte sie mancher Umstand von dieser Art zu der Entdeckung einer wichtigen Wahrheit: Stahl rectificirte Vitriolöl in einer irdenen Retorte in einem Reverberirfeuer; immer erhielt er bey dieser

Endlich kann der Scharfsinn des Beobachters ihm alle Fehler derjenigen nützlich machen, die vor ihm beobachtet haben, indem er ihm die Ursache ihrer Fehler, und die Mittel, sie zu verhüten zeigt. Man hatte Grund zu glauben, das reine Wasser enthalte Erde; wenigstens gaben die Erfahrungen der berühmtesten Scheidekünstler diesem Gedanken ein Ansehen. Laviesier hat alle vorhergehende Erfahrungen untersucht; er hat ihre Fehler entdeckt, und mit aller möglichen Strenge erwiesen, daß der Rückstand, den man nach den Destillationen fand, abgeriebenes Glas von der Flasche und dem Helme war, in welchen dieses Wasser destillirt wurde z).

ser Arbeit etwas von einem flüchtigen Geiste, der einen erstickenden Geruch, wie Schwefel, aber nur wenig Geschmack hatte, und also von dem Vitriolgeiste sehr verschieden war; und doch hatte er nichts als Vitriolsäure in seine Retorte gebracht. Woher sollte also diese Veränderung kommen? Sein Scharfsinn und seine Aufmerksamkeit ließ ihn die Ursache bald errathen: Er fand, daß seine Retorte Ritzen bekommen hatte, daß durch diese brennbares Wesen aus den brennenden Kohlen in die Retorte gekommen war, und durch seine Verbindung mit einem Theil der Vitriolsäure den Schwefelgeist erzeugt hatte, der so sehr von dem reinen Vitriolgeiste verschieden ist.

z) Zimmermann beschreibt alle Heilungsarten, welche seine Vorgänger auf die Ruhr angewandt hatten; er zeigt ihre Fehler handgreiflich, entdeckt den Grund dieser Fehler, und giebt Aerzten und Obrigkeiten die sicherste Anleitung, wie sie sie verhüten können.

Achter Abschnitt.

Die Aufmerksamkeit macht den Beobachter genau.

Die Aufmerksamkeit, die sich durch den Scharfsinn entwickelt, den sie dem Beobachter giebt, zeigt sich durch die Genauigkeit eben sowohl, als sie sie einflößt; da sie ihn alles bemerken läßt, was seine Sinne rührt, so erlaubt sie ihm nicht, etwas von dem zu vergessen, was sie erschüttert, und da sie sich überzeugt hält, daß die geringsten Kleinigkeiten in der Betrachtung der Natur ihren Nutzen hätten, so setzt sie keine derselbigen beyseits, sondern sie unterwirft alles der strengsten Untersuchung; sie hält sich bey allen Theilen eines jeden Dinges auf; sie befriedigt sich nicht mit Wahrscheinlichkeiten; sie verlangt die Gewißheit, und sie wendet alle nur mögliche Mittel an, sie zu finden, und vor den Augen anderer glänzen zu lassen. Dieß ist der Endzweck des Beobachters; er muß die Natur zu erkennen geben, sie mit allen ihren Schattirungen schildern, alle ihre Mannigfaltigkeiten vorstellen, sie durch alle Umstände hindurch verfolgen, durch welche sie geht, alle ihre Wirkungen ausforschen, und sich durch tausend Bemühungen versichern, daß sie es wahrhaftig ist, was er gesehen hat, und was er sich zu schildern vornimmt.

Da die Aufmerksamkeit den Geist auf den Gegenstand fest heftet, den sie betrachtet, so kann sie ihn den Sinnen nicht geschickt darstellen, ohne alles

genau wahrzunehmen, was auf sie wirkt, ohne die Verhältnisse dieses Gegenstandes mit den andern beobachteten Wesen zu bemerken, und ohne eine Kenntniß von allen seinen Wirkungen zu erlangen. Einem Beobachter muß nichts gleichgültig seyn, weil jedes Wesen bekannte oder unbekannte Verhältnisse mit den bereits vorhandenen Wesen hat, so daß, wann auch nicht alles, was er gewahr wird, ihm gleich wichtig scheint, doch von allem, was er wahrnimmt, ihm nichts durchaus unnützlich scheinen kann.

Es ist fast unmöglich, sich vorzustellen, daß Weltweise, die sonst so schwer in Zulassung der Beweise sind, sich oft so gut, als der Pöbel, den Schein betrügen lassen; da es so leicht ist, sich zu irren, wann man beobachtet, so hätten sie sich von der Gefahr überzeugen sollen, in welche sie die Nachläßigkeit bey den Beobachtungen stürzen kann, und von der Uebereilung in dem Urtheil, das man darauf gründet. Hier ist ein Beyspiel dieser gedoppelten Nachläßigkeit der Sinnen und des Geistes. Achtzehen Jahrhunderte hindurch hat man die Corallen und Madreporen für Pflanzen angesehen; es ist wahr, daß sie Bonone, Swammerdam, Rhedi u. a. für Steine hielten, allein diese großen Männer fielen in einen andern Irrthum. Marsigli glaubte, es wären Pflanzen, und behauptete, er hätte ihre Blumen gesehen. Reaumür hielt sie für eine Art eines Meergrases. Peyssonnel erwies, die Korallen, Korallinen und Madreporen seyen, wie die Meerorgeln, die Werke verschiedener Gewürme;

er

er hat gezeigt, wie diese Röhren aneinander gewachsen sind, er hat die Thiere bekannt gemacht, welche sie bewohnen, er hat bemerkt, daß ihre Schale, wann sie verbrannt wird, nach verdorbenen Fischen riecht, und daß ihre Asche mit der Asche der Thiere die gleichen Bestandtheile hat. Die Entdeckung der Polypen bestätigte diese Beobachtungen, und Herissant hat sie erwiesen; er hat gezeigt, daß es bey den Korallen, wie bey den Schalenthieren gehe, wo die Knochen aus Häuten zusammengesetzt sind, deren zellichtes Gewebe sich mit einer kreidenartigen Materie anfüllt; er hat bewiesen, daß eben so alle Röhren der Polypen von einem Stamm der Koralle in einander eingepflanzt sind, und alle aus der häutigen Röhre des ersten Mutterthiers ausgehen *a*).

Es

a) Siebenzehen Jahrhunderte hindurch sah man die Reizbarkeit entweder als eine Kraft der thierischen Seele an, oder verwechselte sie mit den todten Kräften der Körper, oder verkannte sie ganz und gar; schon mehrere von den Schülern des großen Boerhaave und vornehmlich Gaub erkannten sie als eine von allen andern Kräften des thierischen Körpers verschiedene, nur dem lebendigen Körper zukommende Kraft, aber sie suchten sie in allen festen Theilen des thierischen Körpers, und einige unter ihnen dehnten sie sogar auf alle feste Theile der Pflanzen aus: Haller aber sah aus dem Resultat seiner mit Scharfsinn und Genauigkeit angestellten und beurtheilten Versuche, daß diese Kraft nur in den Muskelfasern wohne, und diejenigen, die bey ihren Untersuchungen

Es ist erweislich, daß die Wissenschaften und Künste oft wichtige Entdeckungen verloren haben, die so eben gemacht werden sollten, weil man nicht alle Hülfsmittel benutzte, die man in den Händen hatte. Die Unachtsamkeit des Beobachters fesselt das Genie des Weltweisen; ein einiger Begriff zu wenig hält die Kenntnisse um vieles zurück, die man sich über eine Sache hätte erwerben können; ein einiger Begriff mehr kann durch eine unermeßliche Laufbahn führen, und dieser Begriff hängt oft von der Genauigkeit, mit welcher man die Beobachtungen anstellt, und von einem Umstande ab, den man wahrzunehmen weis. Man kannte zu Aristophanes Zeiten die Brenngläser. Seneca sagt, daß eine hohle mit Wasser angefüllte Kugel die Gegenstände vergrößert, die man queer durch sieht, und man hatte noch mehr als tausend Jahre nöthig, um Glaslinsen und Brillen zu bekommen, und darzu mußten noch einige Jahrhunderte kommen, um Ferngläser und Vergrößerungsgläser zu haben, noch viele Jahre von Nachdenken und Arbeit wurden erfordert, bis man ein Fernrohr hatte, und noch mußte man lange warten, bis man die achromatische Brillen hatte: Wie viele Jahrhunderte werden noch dahin gehen, ehe sie ihre ganze Vollkommenheit haben? Die Theorie des Lichts und des Sehens hätte, was diesen

gen in dem Pflanzenreiche in diese glückliche Fußstapfen getreten sind, fanden sie auch weder in allen Pflanzen, noch in allen festen Theilen derselbigen.

diesen Gegenstand betrift, Aristophanes in das achtzehende Jahrhundert versetzt *b*).

Die Aufmerksamkeit, welche der Beobachter den Wesen widmet, die er betrachtet, entreißt ihn den gewagten Spekulationen einer romanenhaften Einbildungskraft, und läßt ihn jeden Gegenstand so beobachten, wie er in der Natur unter allen seinen möglichen Gesichtspunkten ist: Man kann einen Gegenstand nicht kennen, den man allein, oder nur kurze Zeit beobachtet hat: Man kann keinen genauen Begriff von einem Wesen haben, von welchem man nicht alle Eigenschaften eingesehen hat: Könnte man über die Natur der Luft sprechen, wann man nur wüßte, daß sie elastisch ist. Um zu zeigen, daß die Klümpchen, welche die Bienen an ihren hintern Beinen tragen, nicht Wachs sind, beweist Reaumür, daß

b) Schon Theophrast, einer der ältesten botanischen Schriftsteller, sah in den Palmbäumen zwey Geschlechter; aber mehr als zwey Jahrtausende verflossen, bis sie Camerar auch in den übrigen Gewächsen fand, und die Nothwendigkeit des männlichen Samenstaubs in den Staubbeuteln zur Befruchtung derselbigen durch eine aufmerksame Beobachtung der Natur und durch sinnreiche Versuche erwies. Und wie lange wird es noch dauren, bis wir die Art genau und unwidersprechlich ergründen, wie die Natur die Befruchtung und Fortpflanzung der Farrenkräuter, Moose und Schwämme zu Stande bringet!

daß sie nicht die Natur des Wachses haben, weil sie das Feuer in Kohlen verwandelt, ohne sie zu schmelzen, weil sie im Wasser zu Boden sinken, da doch das Wachs darauf schwimmt, und weil, wann man die Gedärme einer eben getödteten Biene aufschneidet, man diese Materie mit einem Theile von den Körnchen antrift, welche den Staub der Staubfäden bilden, und, weil sie noch nicht verdaut sind, auch noch nicht in Wachs verwandelt sind *c*). Die Natur, die an Mannigfaltigkeiten fruchtbar ist, trügt manchmal in ihren Aehnlichkeiten; man hat eine große Genauigkeit nöthig, um diesen Betrug zu verhüten, und Verschiedenheiten, welche flüchtigen Blicken entwischen, sorgfältig zu untersuchen. Die Fliege von der Raupe der Narcissenzwiebel gleicht der Hummel in ihrem Leibe, in ihrem Bruststück und in der Farbe ihrer Haare; aber Reaumür ist zu genau, als daß er einen wichtigen Unterschied verlieren sollte; mitten unter diesen Aehnlichkeiten fand er bey einer aufmerksamen Beobachtung, daß die Fühlstangen dieser Fliege

c) Wann Lehmonn den schlesischen Chrysopras beschreibt, so zeigt er aus seiner Farbe, Härte, Bruch, aus dem Grade seiner Durchsichtigkeit, aus seiner äußern Gestalt, aus seinem Verhalten im Feuer, wie er von den übrigen verwandten Arten der Edelgesteine verschieden ist; er verfolgt die Natur bis in ihre geheimste Werkstätte, und sucht selbst aus der Natur der Gangarten und Gesteine der gleichen und der benachbarten Gebirge die Art seiner Erzeugung zu ergründen.

Fliege schaufelicht sind, und daß sie nur zween Flügel hat *d*).

Es ist oft daran gelegen, jeden Gegenstand genau zu betrachten, um alle Begebenheiten in seiner Geschichte zu wissen, und sich von der Wirklichkeit mehrerer Ereignisse zu überzeugen, die man vielleicht sich nicht hätte entschließen können zu glauben, wann man sie nicht recht sehr oft beobachtet, und alle ihre auf einander kommende Entwicklungen verfolgt hätte; denn wann die Erscheinung, die man beobachtet, unbekannt ist, wie kann man sich ohne diese Genauigkeit versichern, daß sie nichts außerordentliches hat? Und wann sie an sich bekannt ist, wie will man wissen, daß sie die Wirkung einer andern ist, mit welcher sie dem Scheine nach in keiner Verbindung steht. Man muß gesehen haben, wie die besondere Raupe des Wasserjüngferchens in dem Wasser lebt, und sich verwandelt, wann man glauben solle, daß das Wasserjüngferchen

d) Der Lasurstein hat eine blaue Farbe, so wie sie die meisten natürlichen verhärteten Kupferkalke haben; Marcgraf hätte also glauben können, wie es die meisten seiner Vorgänger geglaubt hatten, der Lasurstein sey ebenfalls kupferhaltig: aber Marcgraf ließ sich den Schein nicht trügen; er sahe, daß sich seine Farbe auf das Zugießen von Säuren nicht änderte, er sahe, daß der Salmiakgeist nicht im mindesten davon gefärbt wurde, und daß sich überhaupt auch in genauen chemischen Proben durch das Feuer keine Spur von Kupfer darinn zeigte.

ferchen, das in den Lüften schwebt, die Entwicklung dieses besondern Insektes ist *e*).

Die Aufmerksamkeit führt natürlich zur Genauigkeit; man kann nicht aufmerksam auf einen Gegenstand seyn, ohne ihn so gut, als möglich zu sehen, und man kann ihn nicht lange mit Ueberlegung ansehen, ohne alles gewahr zu werden, was er den Sinnen darstellen kann; ohne die meisten seiner Verhältnisse einzusehen, und ohne ihn durchaus kennen zu lernen: aber wann man im Stande gewesen ist, einen Gegenstand so zu betrachten, so will man die Frucht seiner Arbeit nicht verlieren; man liebt die Wahrheit, wann man das Glück gehabt hat, sie zu entdecken, und man vermeidet sorgfältig alles, was sie verbergen könnte; man beschreibt mit Nachdruck alles was man mit Genauigkeit beobachtet hat. So beschreibt Hippocrates die umgehenden Krankheiten; seine Beobachtungen erstrecken sich auf die Geschlechter, auf das Alter, auf das Temperament; er bezeichnet den Unterschied des Gewerbes, der Sitten, der Nahrungsmittel, der Natur

e) Man muß es selbst gesehen haben, um sich fest zu überzeugen, wie die feinen reizbaren Staubfäden in den mittleren Blümchen der Flockenblume, sobald der männliche Samenstaub seine nöthige Reife hat, sich zusammenziehen, um diesen Staub, der in ihrem hohlen Staubbeutel ist, über die Spitze des emporsteigenden Staubwegs auszustreuen.

tur der Luft; er schildert sogar die Farbe der Augen, der Haare, der Haut *f*).

Um genau zu seyn, ist es nicht genug, es seyn wollen; man muß sich auch eine strenge Methode vorschreiben, welche die Genauigkeit einflößt, erleichtert und leitet; ohne sie würde man um die Gegenstände herum irren, da hingegen eine gute Methode, gleich dem Compasse des Steuermanns, den Beobachter durch die dickstes Finsternisse glücklich hindurch führen wird. Man muß, so viel man kann, zu dem Ursprung einer Wirkung zurückgehen, ihre Entwickelung verfolgen, sie unter allen ihren Umständen, in welche sie kommt, verfolgen, in allen wichtigen Augenblicken, worinn sie sich befindet, alle ihre Theile bis auf den kleinsten durchgehen, nach und nach ihre Verhältnisse suchen, und sich also versichern, daß man alles Merkwürdige von ihrer Geschichte weis. Mit diesen Kenntnissen ausgerüstet, wird man nicht zwey verschiedene Wesen in einem sehen, weil sie Verschiedenheiten haben, nicht

f) Wann Hofmann den Sedlizer Brunnen beschreibt, so beschreibt er seine natürliche Lage auf das genaueste, erzählt die Veränderungen, welche das Wasser in den chemischen Proben erlitten hat, und leitet daraus seine Mischung und seine Kräfte her; selbst das, daß der Brunnen im Winter und bey Regenwetter stärker fließt, als im Sommer und bey heiterem Himmel, daß er in dem an Heilsbrunnen so reichen Böhmen liegt, findet er seiner Aufmerksamkeit würdig.

nicht zwey verschiedene Wesen mit einander verwechseln, weil sie sich gleichen. Adanson bemerkt, daß es Schalenthiere giebt, die in ihrer Jugend eine andere Gestalt als in ihrem Alter haben, wie die Purpurschnecke, deren Mündung in ihrer Jugend eine schneidende und feine Mündung ohne Zähne, in ihrem Alter aber eine dicke, gezähnelte und breit aufgeworfene Lippe hat. Der Unterschied des Geschlechts verursacht auch große Mannigfaltigkeiten; die Weibchen unter den Insekten sind größer als die Männchen, und man würde kaum glauben, daß ein grober, schwammiger und unbeweglicher Klumpen, wie man ihn in den Galläpfeln findet, das Weibchen einer sehr lebhaften Fliege wäre, wann man sie nicht oft in der Paarung angetroffen hätte *g*).

Der aufmerksame Beobachter giebt sich nicht nur Mühe, die Erscheinung überhaupt zu kennen; er

g) Haller bemerkt, daß die gemeine Haubechel, so lange sie noch jung ist, ohne alle Stacheln ist, daß sich aber, wann sie etwas älter wird, jeder ihrer Aeste in einem holzigen harten Stachel verliert, und daß also die stachlichte und die stachellose Haubechel nicht zwo verschiedene Arten sind, wie viele seiner Vorgänger geglaubt hatten: Gypsspat und Glasspat gleichen sich einander oft so sehr, daß es auch dem Kenner schwer fällt, sie von einander zu unterscheiden; aber Gerhard hat gezeigt, wie weit sie in Absicht auf ihre Mischung und selbst in Absicht auf ihren Gebrauch von einander verschieden sind.

er betrachtet auch sorgfältig alle ihre Umstände. Wann Trembley das Zusammenziehen der Arme des Polypen betrachtet, so sucht er zu entdecken, ob die gleiche Berührung, welche den Körper des Polypen nöthigt, sich zusammenzuziehen, eben diese Wirkung auf die Arme äußert; er untersucht nachher, ob sie sich nicht von selbst zusammenziehen, um ihre Verrichtungen auszuführen, ob es nicht immer eine gewisse Verhältniß zwischen dem Zusammenziehen des Körpers und der Arme giebt, ob das Zusammenziehen des Körpers das Zusammenziehen der Arme nach sich zieht, oder ob sich der Körper unabhängig von den Armen, und diese unabhängig von dem Körper zusammenziehen können. Der gleiche Beobachter, der ein Muster von Genauigkeit ist, unterscheidet die Falten an den Polypen, die Ringe an den Insekten, ob es schon sehr leicht war, sich hier durch den Schein betrügen zu lassen *h*).

Man

h) Wann Camerer das Geschlecht der Pflanzen untersucht, so forscht er genau nach, in welchen Theilen der Pflanze das männliche, in welchen das weibliche sey, in welchen Pflanzen und Blumen blos das männliche, in welchen blos das weibliche, in welchen beyde zugleich zugegen seyn; er bestimmt durch sinnreiche Versuche und durch die Beobachtung der gefüllten Blumen die Nothwendigkeit der Staubfäden zur Zeitigung des Samens; er beschreibt ihren ganzen Bau, ihre verschiedene Anzahl, und Verhältniß sowohl zu einander selbst, als zu den übrigen Theilen der Blume.

Man kann nicht alles bestimmen, was die Aufmerksamkeit den Beobachter thun läßt, den sie genau macht; sein Verfahren verändert sich oft nach den Fällen, in welchen er sich befindet, aber wenigstens läßt sie ihn den Gegenstand, den er beobachtete, immer so betrachten, daß er ihn so vollkommen, als möglich, kennen lernt; die Aufmerksamkeit, die man auf eine Beobachtung wenden muß, ist nicht hinreichend, wann sie nur einige seiner sinnlichen Eigenschaften entwickelt; man muß auch alle seine Verhältnisse finden, das, was darzu gehört, ihn hervorzubringen, zu erhalten und zu zernichten, unterscheiden, den Einfluß anderer Wesen auf ihn, und seinen Einfluß auf die andern Wesen bemerken; und sogar, wann man es hoffen kann, seine Verbindungen mit der allgemeinen Erscheinung suchen. Deswegen ist es nicht genug, die Natur in seinem Zimmer zu betrachten, wo man nur todte Materie sieht; sondern nachdem man mit kaltem Blute die Organen, die Wirkung, die besondern Züge des beobachteten Wesens zergliedert hat, muß man es der Natur wieder geben, in die Gruben hinabfahren, die Wasser besichtigen, sich in die Lüfte erheben, an der Oberfläche der Erde kleben, sich in die Wälder vertiefen, um da die Denkmäler der Naturgeschichte aufzusuchen, die man im Sinne hat. Trembley beobachtete die Polypen zu Hause, aber er betrachtete ihre Sitten und ihre natürliche Geschicklichkeiten in den Wassergräben, wo sie entspringen; er gesteht sogar, daß

diese

diese Betrachtung einige von den Beobachtungen aufgeklärt hat, die er nachher macht *i*).

Der Beobachter muß keinen Umstand aus der Acht lassen; da alles in der Welt unter sich verbunden ist, so hat alles auf jeden Gegenstand einen stärkeren oder schwächeren Einfluß, nach dem besondern Zustande, und der natürlichen Wirkung einer jeden wirkenden Kraft: Man muß also ihren wirklichen Zustand kennen, um von dem Zustande der Gegenstände zu urtheilen, die sie verändern. Die Schwere verändert sich nach der Breite; an hohen Orten ist der Geschmack schwächer, kocht das Wasser geschwinder, ist die Hitze geringer; die Beobachtungen, die man zu London mit verschiedenen Salzen gemacht hat, weichen von denjenigen ab, die man anderwärts gemacht hat, weil die Luft daselbst mit dem brennbaren Wesen der Steinkohlen ange-

i) Wenn Lehmann den schlesischen Chrysopras und die dabey befindliche grüne fette Erde beschreibt, so ist er damit noch nicht zufrieden, ihre Farbe, ihre Härte, ihr Verhalten im Wasser, in Säuren, im Feuer mit und ohne Salze zu bestimmen; er beschreibt die ganze umliegende Gegend und die Produkte, welche die Natur daselbst erzeugt, besteigt die benachbarten Gebirge, befährt alle Stollen, die in dieser Gegend unter die Erde getrieben sind, sucht seine Gegenstände an ihrem Geburtsorte selbst auf, und sucht die Natur über dem Werke ihrer Erzeugung zu erhaschen.

angefüllt ist *k*). Die Feuchtigkeit oder die Trockene, die Nachbarschaft von Bergwerken und Wassern, die Verschiedenheit der Ausdünstungen, der Unterschied der Jahreszeiten, die Richtung und Stärke der Winde können besondere Wirkungen auf die Wesen hervorbringen, die man beobachtet; mit einem Worte: Nichts kann und wird dem Beobachter gleichgültig seyn, wann er alle Begriffe erschöpfen will, die ihm die Begebenheiten anbieten, womit er sich beschäftiget.

Endlich kommt es, um so genau als möglich zu seyn, darauf an, aufmerksam zu seyn, um *alles* zu verhüten was in Rücksicht auf die wahre Natur der Dinge, die man beobachtet, irre führen könnte; man muß sich also versichern, ob sie sich in ihrem natürlichen Zustande befinden, ob sie nicht durch einige zufällige Umstände verändert sind. Der Beobachter der Thiere wird zusehen, ob das Thier, das er beobachtet, gesund ist, ob es sich nicht in Augenblicken befindet, welche die thierische Haushaltung ändern. Der Scheidekünstler muß untersuchen, ob seine Auflösungsmittel gut, oder seine Metalle, rein sind *l*). Diese Genauigkeit wird die falschen

k) Auf den höhern Alpen wachsen alle Pflanzen niedriger, als in den Thälern; in America sind alle vierfüßige Thiere kleiner, als in den übrigen Welttheilen.

l) Der Mineralog muß wissen, ob er einen rohen, oder schon geschliffnen Edelstein, ein gediegenes oder schon verarbeitetes Metall, der Kräuterkundige muß gewiß seyn, ob

falschen Resultate verhüten, die man manchmal aus guten Beobachtungen zieht; sie wird die Ursache ihres guten und schlimmen Erfolgs entdecken; sie wird selbst den Beobachter in der Untersuchung und der Anwendung der Mittel leiten, welche etwas darzu beytragen, seine Arbeiten zu erleichtern, sie zu verkürzen, und ihnen einen guten Ausgang zu verschaffen.

Vornehmlich bey der Betrachtung neuer Gegenstände, ist diese bis auf die geringsten Kleinigkeiten genaue Aufmerksamkeit dem Beobachter nützlich; da er die Wirkungen, die er beobachtet, noch nicht ergründet hat, so kann er von ihrem Werthe nicht urtheilen oder sich mit einigem Grunde vornehmen, sie aus der Acht zu lassen; das geringste Anzeigen, die kleinste Wirkung ist vielleicht für ihn die glückliche Ahndung zu einer wichtigen Entdeckung. Reaumür hatte den Bohrer der Heuschrecke aus seinem Futteral herausgehen gesehen, und die Zähne gezählt, mit welchen er bewafnet ist; es schien also, als wann er die Beobachtung dieses Gegenstandes geendigt hätte; allein dieses so feine Werkzeug, welches fest zu seyn schien, betrog ihn nicht; er hatte mit einer Glaslinse einen leichten Spalt bemerkt, der an dem Bohrer von oben nach unten geht; er sonderte also mit Geschicklichkeit diese beyden Stücke von

ob er an seiner Pflanze ein reines Produkt der Natur, oder eine durch die Kunst des Gärtners veränderte Pflanze hat.

von einander, und wurde noch ein drittes gewahr, das wie in einem Futterale verborgen war, und den zwey ersteren zur Stütze diente, welche wahre Sägen waren *m*).

Nicht alle Beobachtungen fordern inzwischen eine gleich strenge Genauigkeit. Die Gegenstände, die in die Sinne fallen, oder in Verhältniß mit ihnen stehen, sind gemeiniglich bekannt genug, wann sie die Sinne mit Aufmerksamkeit betrachtet haben; aber so verhält es sich nicht mit sehr entfernten oder sehr kleinen Körpern; diese erlauben keine Achtlosigkeit, kein Nachlassen der Aufmerksamkeit, weil nichts leichter ist, als, indem man sie beobachtet, einen nützlichen Umstand zu verlieren, oder sich durch einen verführerischen Schein betrügen zu lassen. Muster

m) Marcgraf erhielt, da er Thon eine Zeit lang mit Vitriolgeist digerirt hatte, eine herbe Auflösung, aus der er durch einen leichten Kunstgriff Kristallen gewann, die vollkommen mit dem Alaun übereinkamen; damit und mit einigen andern Versuchen, welche die Gegenwart der Alaunerde erweisen, hätte er sich begnügen können, um sich und andere zu überzeugen, daß Alaunerde in den Thon seye; allein er gieng noch weiter; es blieb ihm bey seinen Versuchen mit mineralischen Säuren immer eine Erde zurück, die er, er mochte auch Kunstgriffe gebrauchen, welche er wollte, nicht darinn auflösen konnte; diese unauflösliche Erde verhielt sich auch im Feuer wie Kieselerde; er machte also daraus den fruchtbaren Schluß, daß der Thon aus diesen beyden Erden, der Alaunerde und der Kieselerde, zusammengesetzt sey.

ster von Beobachtern, die recht sinnreich waren, um streng genau zu seyn, findet man in den meisten Beobachtungen, die man gemacht hat, um die Parallaxe der Sonne zu finden, und besonders in den Beobachtungen eines Bradley, da er die Abweichung des Lichts entdeckte. Es ist nicht leicht, zu urtheilen, wie stark die Genauigkeit bey einem Beobachter seyn muß. Man müßte oft in der Art von Beobachtungen, die er macht, gelehrter seyn, als er; aber man kann immer versichern, daß er nicht genau ist, wann er sich nicht die vollständigste Kenntniß in seiner Sache erworben, wann er nicht versucht hat, durch verschiedene Mittel in alle ihre Theile zu dringen, wann er sich nicht eine getreue Rechnung von allen Wirkungen, die er hervorbringt, machen kann, und wann er nicht alle Wolken zerstreuet hat. Gersten mußte die Unvollkommenheit seiner Beobachtung fühlen, wann er bewies, daß der Thau über sich steigt; er setzte eine Glasglocke über einen Nesselstamm, der keine Gemeinschaft mit der äußern Luft hatte, und fand den andern Morgen das Blatt der Pflanze und die innere Fläche der Glocke mit Feuchtigkeit überzogen; aber er hätte denken sollen, daß diese Feuchtigkeit von der Ausdünstung der Pflanzen könnte hergekommen seyn: Du Fay war genauer; er stellte um vier Uhr Nachmittags Glasplatten in verschiedener Höhe von der Erde, er legte auch ein Stück Glas auf die Erde, und ein und dreyßig Schuhe davon eine Glasglocke, deren Oefnung nach oben gekehrt war; aber nur ihr unterer Theil war mit Thau bedeckt,

und die Glasplatten, die zunächst an der Erde waren, wurden geschwinder und stärker benetzt *n*).

Die Aufmerksamkeit, die der Beobachter auf alle Theile einer Erscheinung hat, ist oft das einige Verwahrungsmittel wider den Betrug der Sinne, und die wunderlichen Benennungen der Naturforscher. Guettard spricht von einem Klumpen Polypiten, den man Favagit genannt hatte, weil er einem Honigkuchen gleich sahe, der Schein ist oft äußerst betrügerisch, wann dieses Stück Astroite aus Röhrchen besteht, die ihre Blättchen verloren haben, wann sie mit Sternen bedeckt waren, wann sie wie diese, wovon die Rede ist, die *gelblichte* Farbe des Honigkuchens haben, und wann die Röhrchen sechseckig sind; aber der genaue Beobachter wird sogleich die Blättchen der Röhrchen bemerken, er wird finden, daß sich der Boden dieser Röhrchen nicht mit drey spitzigen Vierecken schließt: Endlich wird er begreifen, daß diese Honigkuchen unter der Erde verfaulen würden, und daß sich nur die harten Theile der Thiere versteinern *o*). So bringt eine

n) Ohne Zweifel hatte Baumé das starke und anhaltende Feuer nicht gebraucht, welches erfordert wird, um Kalkerde oder Gyps zu schmelzen; sonst würde er nicht gerade zu behauptet haben, daß sie sich ohne fremden Zusatz durchaus nicht schmelzen lassen; eine Veränderung, die Pörner in einem starken zehen bis zwölf Stunden lang anhaltenden Feuer mit Augen gesehen hat.

o) Die glatte und fette Oberfläche des Specksteins, des Seifensteins und mehrerer Glimmerarten hat vermuthlich

eine Beobachtung, wann sie von allen Theilen eines Gegenstandes zurückprallte, den Schein, wann er auch noch so trügerisch ist, in die Schranken der Wahrheit zurück, und verhindert die Wirkung eines Irrthums, der bey einem Beobachter unvermeidlich ist, wann er sich damit zufrieden giebt, das bloß durchzugehen, was er betrachtet.

Alle Beobachter müssen bey allen ihren Beobachtungen diese strenge Genauigkeiten beobachten, nicht nur, weil sie das einige Mittel ist, bis zu der Natur zu gelangen, alles vollkommen zu lesen, was sie den Sinnen darbieten kann; sondern auch weil sie selbst dann, wann sie ihnen in dem Augenblicke unnützlich seyn und in der besondern Betrachtung, womit sie sich beschäftigen, zu keiner neuen Entdeckung verhelfen würde, sie sie doch immer auf eine nützliche Art in der Kunst zu beobachten üben, und ihnen vielleicht die Mittel an die Hand geben wird, um zu andern Zeiten andere Gegenstände zu erforschen. Eine Begebenheit, welche sie auch sey, ist, wann sie einmal gut beobachtet ist, eine kostbare Kenntniß; sie ist ein nöthiger Theil eines Ganzen, das man nicht kennen kann, ohne es beobachtet zu haben. Es giebt z. B. in der Naturlehre

viele

muthlich den ersten Anlaß zu dem Gedanken gegeben, es wären Thonarten; aber die genauen Untersuchungen eines Marcgraf haben uns gezeigt, daß dieses Merkmal trügt, und daß diese Arten von den Thonarten sehr verschieden sind.

viele Fälle, wo es nützlich ist, die Zeit in einem Monat, an einem gewissen Tage zu wissen: so können die Witterungstabellen, von welchen man gegenwärtig keinen großen Vortheil zieht, einmal in der Naturlehre und Naturgeschichte sehr nützlich werden; sie bereiten vielleicht auf die wichtige Entdeckung einer allgemeinen Theorie vor, welche nächstens erscheinen wird: Toaldo zu Padua hat angefangen, sich ihrer zu bedienen, um den Grad von Glaubwürdigkeit zu zeigen, den man dem Einfluß des Mondes auf die Veränderungen der Witterung geben kann; eben so, um die allgemeinen Gesetze einiger Erscheinungen in den Meteoren zu suchen.

Neunter Abschnitt.

Die Aufmerksamkeit versichert die Güte der Beobachtungen durch verschiedene allgemeine Mittel.

Man erkennt die Weisheit eines Beobachters aus den Mitteln, die er gebraucht, um seine Beobachtungen leichter und vollkommener zu machen, und an den Vorsichtsregeln, die er anwendet, um sie zu bestätigen. Die Fehler des Beobachters sind nicht nur für ihn furchtbar; sie sind es auch für alle, welche genöthigt sind, sich ganz auf seine Sinne zu verlassen. Wann er also nicht durch die gewissenhafteste Behutsamkeit sich dessen zu versichern suchte, was er beobachtet, so würde er kein Zutrauen

trauen verdienen; weit gefehlt, die Menschen zu unterrichten, würde er sie mit sich betrügen, er würde eine Ursache ihrer Vorurtheile seyn, und vielleicht auch eine Hinderniß an der Vollkommenheit des menschlichen Verstandes werden. Ueberhaupt kann man eine Beobachtung als zweifelhaft ansehen, wann derjenige, der sie gemacht hat, und bekannt macht, nicht alle Einwürfe beantwortet, die man gegen ihre Güte machen kann. Bonnet giebt in seiner Insektengeschichte ein Beyspiel von dem Mistrauen, welches der Beobachter in sich selbst setzen muß, und von der Strenge der Beweise, mit welcher er seine Genauigkeit festsetzen muß. Um die Erzeugung der Blattläuse ohne Pahrung zu beweisen, sonderte er nach und nach in dem Augenblicke ihrer Geburt bis zu der neuen Zeugung die jüngste von den unbefruchteten Müttern ab. Maraldi tödtete alle Bienen eines Schwarmes, um zu zeigen, daß nur drey oder vier darunter wären, die man Königinnen nannte *p*).

Es ist sich leicht vorzustellen, daß die Menge der Vorsichtsregeln, welche der Beobachter befolgen muß, unermeßlich ist, daß sie sich nach der Natur der beobachteten Gegenstände, und nach den Umstän-

p) Wann Andreä den Mergel untersucht, so bestimmt er genau, was er unter Mergel versteht, und verwirft alle als unreine, oder als fälschlich so genannte Mergelarten, welche nicht die von ihm angegebene Mischung haben.

Umständen, in welchen er sich befindet, ändert: Selbst die Wahl derselbigen ist manchmal sehr schwer, und der Gebrauch sehr verwickelt. Um die vornehmsten Vorsichtsregeln für den Beobachter zu kennen, werde ich sie unter einige besondere Ordnungen bringen, und in diesem Abschnitte die allgemeinste anzeigen, welche ich mit den folgenden nicht vereinigen konnte.

Um gut zu beobachten, sollte man immer auf die Beobachtung vorbereitet seyn, die man so eben machen will, entweder um alle Begriffe zu sammlen, die sie leichter machen können, oder um ihr einen größern Umfang zu geben, oder auch in der Absicht, sich alles zu verschaffen, was nöthig ist, um sie, unter allen Umständen und aller Hindernisse ungeachtet, recht zu machen oder auch nichts zu versäumen, was ihr Sicherheit geben muß, und was zu lichtvollen Folgen daraus Anlaß geben kann; es ist unmöglich, gut zu beobachten, wann sich nicht Verstand und Sinne stark mit dem beschäftigt haben, was sie thun sollen. Caßini gab den Sternsehern einen Rath, welchem alle Beobachter folgen sollten; nur mit dem Unterschiede, den die Natur des Gegenstandes an die Hand giebt, welchen man beobachten will; nämlich sich den Tag zuvor auf die wichtigen Beobachtungen vorzubereiten, die man sich vorgenommen hat, zu machen, gleichsam als wann man auf die gleiche Stunde beobachten wollte, um die Hindernisse zu verhüten, welche die Mängel der Werkzeuge, die Stellung des Gestirns, die Unbequemlichkeit des Ortes in den Weg legen könnten;

ohne

ohne diese Vorsicht wird die Natur trügerisch, sie hintergeht selbst Genies, die noch so helle sehen. Bonnet erzählt, daß er lange die Ursache der Luftbläschen nicht wußte, welche die Wärme an den Aesten und Blättern des Weinstocks hervortrieb, wann er sie in das Wasser tauchte; aber er bemerkt, daß er vergessen hatte, die Luft, welche außen an den Aesten und Blättern hieng, so wie diejenige, welche sich an den Wänden des Gefäßes, worinn er sie tauchte, festgesetzt hatte, zu entfernen; nachdem er diese Behutsamkeit gebrauchte, verschwanden die Luftbläschen beynahe gänzlich. Wann ein großer Beobachter so genöthigt ist, mit der Natur zu ringen, um sie zu sehen, wie sie ist, wie viel Mühe muß nicht erst ein Beobachter anwenden, der nicht die gleichen Talente hat! Dieses Beyspiel zeigt den Gelehrten, daß man ein großer Mann seyn muß, um seine Fehler einzusehen, und um zu gestehen, daß der Weg zur Wahrheit nicht immer derjenige ist, auf welchem man zuerst geht *q*).

Die

q) Gerhard versuchte es lang vergebens, aus den Glimmerarten eine auflösliche Erde auszuziehen; er goß die stärksten mineralischen Säuren auf die rohen Steine, und suchte die Auflösung durch Wärme zu befördern; allein es gieng durchaus nichts davon in die Säure über; nun glaubte er, die auflösliche Erde dieser Steine sey durch das brennbare Wesen, das zugleich in ihnen ist, so gegen die auflösende Kraft der Säuren geschützt, daß diese nichts auf sie wirken können; er röstete sie also mit feuer-

Die Natur der Gegenstände zeigt oft die nöthigen Vorsichtsregeln an, um sie zu beobachten, wie man soll. Godaert hat geschildert, wie eine Bürstenraupe mit weißen Haaren ihre Haare verliert; allein diese Haare entwischten ihm, weil er die Raupe nicht auf einen Grund setzte, der darzu taugte, sie leicht zu entdecken r).

Die Vorsicht des sinnreichen Beobachters ändert sich auch nach dem Endzweck, den er sich vorsetzt; Swammerdam beobachtete das Herz einer Schnecke nicht, wie die Schnecke selbst; Bonnet wählte die Blätter, die er beobachtete, von einer Größe, welche seinen mit Wasser angefüllten Büchsen angemessen war, und zog immer diejenigen vor, welche die größte Oberfläche hatten, weil sie besser darzu taugten, die Eigenschaft ihrer untern Fläche, Wasser einzusaugen, zu

feuerfesten Laugensalzen scharf; so verloren sie Farbe, Glanz und Biegsamkeit, und so sahe er sie nicht nur in Säuren zergehen, sondern auch selbst, nachdem er sie auf das sorgfältigste von allem Salze ausgelaugt hatte, mit diesen Säuren aufbrausen.

r) Die meisten älteren Chemisten hatten sich überzeugt, die Zinkblumen ließen sich nicht zu vollkommenem Zinke wieder herstellen; Marcgraf brachte sie mit feinern Kohlenstaub in eine irdene Retorte mit einer Vorlage, und setzte diese Gefäße in ein offenes Feuer; so bekam er seinen Zink mit allen Eigenschaften eines vollkommenen Halbmetalls wieder.

zu erweisen, und vermied es, daß ihr Rand nicht feucht wurde, weil er beyden Flächen gemeinschaftlich war s).

Es ist eben so viel daran gelegen, seine Beobachtungen auf eine Art zu machen, die die ungefähren Zufälle dabey verringert, und die Unordnungen verhütet, in welche man gerathen könnte. Man muß inzwischen an diese Vorsicht nicht denken, als nachdem man sich um alle andere bekümmert hat, und man muß sie nicht gebrauchen, als wenn man sicher ist, daß sie der Beobachtung nicht schaden wird, die man machen will. Reaumür lobt Lasie´ wegen seiner Wahl unter den Arten der Blattläuse, welche darzu bestimmt sind, die Zeugung der Insekten ohne Paarung fest zu stellen; er wählte die Blattläuse auf dem Mohn, deren Junge sich in weniger als acht Tagen ganz entwickelt haben, also vier Tage eher, als die Blattläuse des Spillbaums, welche Bonnet in dieser Absicht beobachtet hatte. Es heißt etwas, setzt er hinzu, den Bemühungen und der Ungeduld eines Beobachters vier Tage zu ersparen, und sie an denjenigen abzukürzen, in welchen

s) Köhlreuter wählte zu seinen Beobachtungen über die Erzeugung der Bastartpflanzen, solche Pflanzen, die nahe mit einander verwandt waren, die beynahe zu gleicher Zeit blühten und deren Staubfäden sich deutlich zeigten, und ehe sich die Blume öfnete, oder die Staubbeutel füllten, abgeschnitten werden konnten.

chen das Leben eines kleinen Insektes tausend Gefahren ausgesetzt ist t).

Zehender Abschnitt.

Die Aufmerksamkeit versichert von der Güte der Beobachtungen, wenn man sie wiederholt.

Der aufmerksamste Beobachter ist Zerstreuungen ausgesetzt; mit verschiedenen Theilen des Gegenstandes beschäftigt, den er beobachtet, hat er sie vielleicht nicht alle mit der gleichen Sorgfalt gesehen; es ist ihm also unumgänglich nothwendig, die Beobachtungen zu wiederholen, die er gemacht hat, um sich zu versichern, daß sie gut sind, und daß er nichts wesentliches aus der Acht gelassen hat, als er sie machte. Bey einer neuen Begebenheit beweist eine einige Beobachtung nichts, man muß eine große Anzahl davon anführen können, die auf die gleiche Art gemacht sind; ihre Uebereinstimmung wird

t) Hofmann sagt mit Recht, daß wenn man auf die Menge des wohlriechenden Oels in einer Pflanze oder in einem Theile derselbigen schließen wolle, man diesen Theil dann, wann er in seiner größten Vollkommenheit ist, bey heiterem trockenen Wetter sammlen müsse; Marcgraf zeigt, daß man sich viele Zeit und Mühe ersparen könne, wann man den Phosphorus nicht nach der Vorschrift der ältern Chemisten, sondern nur aus Harnsalz und Kohlenstaub zubereite.

wird ein Beweis von ihrer Wahrheit seyn, wann man sich hütet, sie nicht zu ändern, weil alsdann die Beobachtung neu werden würde, und wiederholt werden müßte, um ihre Beweise zu haben. Die Einförmigkeit der Resultate, die man auf unterschiedene Wege erhalten würde, würde ohne Zweifel ein fester Beweis von der Güte der Beobachtungen seyn, die man gemacht hat; allein da sie nicht immer genau seyn kann, so ist es besser, ein Gesetz ohne Ausnahme fest zu stellen, und sich der Wiederholung der Beobachtungen zu bedienen, um ihren Erfolg zu erweisen, weil jede dieser Beobachtungen, die man verändert hat, wiederholt werden müßte, um Glauben zu verdienen.

Es scheint anfangs, die Wiederholungen einer Beobachtung müssen durchaus gleich seyn, wann sie genau auf die gleiche Art gemacht werden, und man gebe sich also eine unnützliche Mühe, ohne sich einen wirklichen Vortheil zu verschaffen; allein erstlich ist es nicht wahr, daß die wiederholten Beobachtungen gemeiniglich gleich sind; ich glaube sogar nicht, daß es jemals auch dem genauesten Beobachter begegnet ist, zweymal den gleichen Gegenstand auf die gleiche Art zu sehen, und vollkommen einstimmige Resultate zu bekommen; sonsten wird der Beobachter, als ein verständiges Wesen, niemals seine Beobachtungen wiederholen, ohne Begriffe zu haben, die mit ihnen in Verhältniß stehen, und folglich ohne Mittel zu finden, sie vollkommen zu machen, neue anzustellen, oder auch sich ihrer mit mehr Nutzen zu bedienen, und glück-

lichere

lichere Begriffe daraus zu ziehen. Endlich hat diese Wiederholung beträchtliche Vortheile, die man vergebens durch andere Mittel suchen würde.

Es ist unmöglich, daß eine oder zwo Beobachtungen einen Beobachter überzeugen, daß er allen Betrug der Sinne und der Natur voraus gesehen, alle Hindernisse überstiegen, und alle Wolken zerstreut hat; das kann er nicht hoffen, als nachdem er sich dem beobachteten Gegenstande von allen Seiten genähert, und ihn tausendmal auf die gleiche Art versucht hat: Als Needham ein kleines Stück Fleisch über das Feuer brachte, und hernach mit Wasser begießen ließe, so bemerkte er an dem Ende des vierten Tages Thiere darinn: der Abt Spallanzani wiederholt diese Beobachtung, und sie gelingt ihm sogleich, wie Needham. Diese Uebereinstimmung hätte einem minder strengen Beobachter Genüge geleistet, und ihn für ähnliche Beobachtungen ähnliche Resultate erwarten lassen, aber die Beobachtungen des Abts Spallanzani zeigten, wie gefährlich es ist, sich zu leichtsinnig auf den ersten Schein zu verlassen. Er goß fünf und zwanzig mal Wasser auf gebratenes Fleisch, nur ein einiges mal bekam er Thierchen, und jedes andere mal nicht *u*). Die Wiederholung der Beobachtungen öfnet

u) Constantini hatte geglaubt, bemerkt zu haben, daß ein Gemische von Borax, gereinigtem Weinstein und ätzenden Sublimat unter gewissen Umständen an heiß gemachtes oder fließendes Bley oder Silber gebracht, die Ober-

öfnet überdieß eine neue Bahn zu Entdeckungen; man bemerkt oft bey dem zweyten Blicke Dinge, die den ersten entwischt sind; ich weis so gar nicht, ob man nicht sagen kann, eine Beobachtung sey schlecht gemacht, wann man sie nur einmal oder nur wenige mal gemacht hat. Der erste Anblick eines Gegenstandes beschäftiget die Seele zu sehr, als daß sie ihn bis auf alle Kleinigkeiten durchschauen könnte; man wird ohne Zweifel anfänglich nur das gewahr, was am merkwürdigsten ist, man hält sich dabey auf; aber nur dann, wann man einen Gegenstand lange betrachtet hat, ist man im Stande, seine kleinen Theile zu unterscheiden; dann halten sich die Sinne nicht mehr dabey auf, die großen Klumpen zu beschauen, die sie sonst zu betrachten gewohnt sind, sondern sie suchen in dem Innersten der Dinge neue Nahrung für ihre Neugierde.

Ich thue ohne Zweifel solchen durchdringenden Augen unrecht, die, sobald sie nur einen Gegenstand gewahr werden konnten, sich seiner bemeistern, und alle seine Theile durchschauen; allein ich kenne große Beobachter, welche stolz seyn könnten, wann selbst der glücklichste Erfolg großen Männern Stolz einflös=

Oberfläche dieser Metalle in wahres Gold verwandelt: Monnet und mehrere Scheidekünstler zweifelten an der Richtigkeit dieser Erfahrung. Meyer wiederholte sie auch mit einer strengen Beobachtung der Vorschrift des Erfinders, und sah mit seinen Augen, was ihn dieser hoffen ließ.

einflößen könnte, die ziemlich schöne Entdeckungen, welche einen jeden, wann er sie so, wie sie sind, bekannt machen würde, so berühmt machen könnten, als sie selbst sind, bey sich behalten; weil diese treuen Freunde der Wahrheit schon oft wiederholte Beobachtungen noch nicht genug wiederholen konnten, und die Wahrheit höher schätzen, als die Ehre; diese durch ihre Talente und durch ihre Tugenden in ihrer Art einige Menschen verdammen sich zu einem ungerechten Stillschweigen, und indem sie auf der einen Seite den Gelehrten neue Begriffe entziehen, und sie neuer Muster berauben, so geben sie ihnen ein Beyspiel von Bescheidenheit, das nicht zu sehr nachgeahmt werden kann. Wann man die Beobachtungen wiederholt, die man schon gemacht hat, so kann man seine Aufmerksamkeit auf einen Theil des beobachteten Gegenstandes fest heften, und die genauere Untersuchung der übrigen, die man dieses mal aus der Acht läßt, auf eine andere Zeit aufbewahren. Haller beobachtete mehrere um die gleiche Stunde gelegte Eyer, nicht nur um seine vorhergehenden Beobachtungen zu bestätigen, sondern auch, um von dem Unterschiede zu urtheilen, der zwischen ihnen statt finden könnte, und das zu bemerken, was ihm anfangs entgangen war *).

Man

*) Marcgraf betrachtet und zergliedert mehrere Arten des leuchtenden Spats; einmal um den Grund dieser Eigenschaft zu entdecken, und dann, um die verschiedene Grade derselbigen zu bestimmen.

Man muß sogar seine Zweifelsucht weiter treiben; es würde gut seyn, in seine Sinne ein Mistrauen zu setzen, und sich durch die Sinnen anderer seiner Sache zu versichern, die sich weniger um den glücklichen Erfolg der Beobachtungen bekümmern; sie würden vielleicht genauer seyn.

Man wiederholt die Beobachtungen nicht zu den gleichen Zeiten und unter den gleichen Umständen; dieser Unterschied kann einen Unterschied in den Resultaten machen, und dieser einige Beyträge zur Geschichte des beobachteten Gegenstandes abgeben, die man ohne diese Wiederholung nicht erfahren hätte: Um die Zeit der Ausdünstung des Weingeistes bis zur Trockene zu wissen; ist es nicht genug, die Gesetze dieses Ausdünstens in den Augenblicken, da es anfängt, zu wissen; es geschieht, bis es zu Ende ist, nach einem ganz verschiedenen Gesetze; der schwache Weingeist wird ein geschmackloses Wasser, das sehr viel langsamer ausdünstet *y*).

Man kann sich durch eben dieses Mittel auch von dem Werthe der vorhergehenden Beobachtungen versichern; wann man sie nach denjenigen beurtheilt, welche man gemacht hat, so überzeugt man sich, ob man den rechten Augenblick getroffen hat, ob man bis auf den Grund gekommen ist; man entdeckt

y) Um eine Pflanze recht zu kennen, ist es nicht genug, daß man sie nur dann unterscheiden kann, wann sie in voller Blühte steht; man muß sie auch, ehe sie blüht, und wann sie bereits abgeblüht hat, erkennen können.

deckt selbst manchmal die Ursache des schlimmen Erfolgs einiger Beobachtungen, und man lernt ihn verhüten oder darauf rechnen. Haller erfuhr durch die Beobachtung der Eyer, die seit drey und zwanzig Stunden gelegt waren, daß die Eyer von der zehenden und eilften Stunde zu langsam ausgebrütet wurden, und daß sie nicht, wie diejenigen, die er für die besten gehalten hatte, mit denjenigen von der Reihe der andern Stunden, sondern mit den Eyern aus der Reihe der vorhergehenden Stunden übereinstimmten: Eine einige Beobachtung von dieser Art würde einen andern Beobachter betrogen haben, er würde diese Wirkung für natürlich gehalten haben, und er würde nicht gedacht haben, daß sie von der Erkältung des Eyes kommen könnte, oder weil es langsamer erwärmt worden war, als die übrigen z).

Lassen

z) Stahl gewann zu wiederholten malen, da er sein Vitriolöl von dem überflüßigen Wasser in irdenen Retorten reinigen wollte, Schwefelgeist; er wußte, daß sein Vitriolöl aus Vitriol, nicht aus Schwefel getrieben war, und war versichert, daß es außer dem Wasser nichts fremdes in seiner Mischung hatte; ein anderer würde vielleicht auf diese Erscheinung eine neue Theorie von dem Unterschiede des Schwefel- und Vitriolgeistes gebaut haben; aber Stahl merkte bald, daß seine Retorte in dem gewaltsamen Feuer Ritzen bekommen hatte, und daß dadurch das brennbare Wesen der glühenden Kohlen in die Gefäße gedrungen, sich mit einem Theile der Vitriol-

Lassen Sie uns inzwischen bemerken, daß die gut gemachten Beobachtungen nicht immer gelingen, wann man sie wiederholt. Die Dinge, an welchen man sie macht, sind nicht genau die gleichen; man bemerkt sie vielleicht nicht auf die gleiche Art, und es giebt besondere Ursachen, welche diese Uebereinstimmung in den Resultaten hindern können. Pott versichert, daß er Spat mit weißem Marmor geschmolzen, und daraus einige Körner Bley erhalten habe. Justi läugnet es: Wie soll man nun unter zween so genauen Scheidekünstlern entscheiden? Es ist zu vermuthen, sie haben nicht die gleichen Materien behandelt *a*). Beobachtungen der Sonnenfinsternisse, die man mit Fernröhren von acht bis zehen Schuhen macht, sind wegen des Schattens, den die Erde macht, nicht vollkommen einstimmig.

Da aber eine Ausnahme eine Regel nicht aufhebt, so würde eine verschiedene oder fruchtlose Beobachtung nicht beweisen, daß mehrere andere über den gleichen Gegenstand, welche unter sich überein-

stimmen,

Vitriolsäure vereinigt, und diesen in Schwefelgeist verwandelt hätte.

a) Sage sieht in dem weißen Bleyerze von Poutaven die Säure des Kochsalzes. Laborie findet keine Spur davon darinn: Geoffroi glaubte, das Eisen, das man aus dem Eisenthon ausschmelze, werde erst durch das Feuer hervorgebracht; Lemery glaubte, es sey schon von Natur darinn.

stimmen, schlecht sind; man könnte höchstens wahrscheinlich muthmaßen, daß ein besonderer Fall das Resultat derselbigen geändert hat.

Man kann diese Wiederholung der Beobachtungen auch unter einem allgemeineren Gesichtspunkte betrachten, und dieses Mittel, das Werk der Sinne zu bestätigen, gebrauchen, um die Entdeckungen, die man gemacht hat, vollkommen zu machen, und weiter auszudehnen. So muß man, nachdem man die einzelnen Stücke von einer Art betrachtet hat, die Arten von einem Geschlechte beobachten; jede von ihnen muß, indem sie verschiedene Wesen darstellt, verschiedene Eigenschaften haben; man würde übel schließen, wann man glaubte, die Eigenschaften aller Arten eines Geschlechtes zu kennen, wann man die Eigenschaften einer einigen Art kennt: die Kenntniß der Armpolypen führte zu der Kenntniß der Federbuschpolypen; allein sie würde nicht im Stande gewesen seyn, uns gänzlich von dem Daseyn der letztern zu überzeugen.

Die Wiederholung ähnlicher Beobachtungen an verschiedenen Orten giebt auch manchmal durch die Kenntniß der Veränderungen, die die gleiche Erscheinung wegen dieses Unterschiedes haben kann, neue und nützliche Beobachtungen an die Hand. So sind meteorologische Beobachtungen, lange an dem gleichen Orte wiederholt, für diesen Ort nützlich; aber man kann daraus keine allgemeinen Gesetze für die Veränderungen des Dunstkreises ziehen, nicht für die Art, wie sie geschehen, nicht für ihre

Grenzen,

Grenzen, noch für ihre Ursachen; man müßte sie an verschiedenen Orten mit der gleichen Aufmerksamkeit eine große Reihe von Jahren hinter einander gemacht haben. Haller findet, daß die Eyer, die in der Schweiz gelegt sind, in den ersten Tagen um vierzehen Stunden vor denen zurück sind, welche Malpighi zu Bologna beobachtete, obgleich an beyden Orten das junge Huhn an dem Ende des ein und zwanzigsten Tages von dem Anfange des Ausbrütens an aus der Schale kriecht *b*).

Ohne Zweifel ist es nützlich, die Beobachtungen anderer Beobachter zu wiederholen, nicht nur, um sich von ihrer Genauigkeit zu versichern, sondern auch um sich in der Beobachtungskunst zu bilden; dadurch daß man den Fußstapfen großer Männer folgt, lernt man, es zu werden. Das Genie Raphaels entbrannte bey dem Anblicke der Gemählde eines Michael Angelo: Eben so enthüllt sich auch das Genie des Beobachters der Natur durch die Beobachtung der Meisterstücke großer Beobachter. Bonnet versichert, daß er die meisten Begebenheiten gesehen hat, die er in seiner Betrachtung der Natur erzählt. Jeder Beobachter hat eine Wendung des Geistes, die ihm eigen ist, jeder von ihnen wird die gleiche Erscheinung auf eine besondere Art, oder wenigstens unter einem verschiedenen Gesichtspunkte,

und

b) In dem mittägigen Frankreich blüht der Mandelbaum im Hornung, da er hingegen in den meisten Gegenden Teutschlands seine Blumen erst im April öfnet.

und mit Begriffen, die sich nicht ähnlich seyn werden, sehen, so daß, wann die gleiche Beobachtung durch andere Beobachter wiederholt wird, diese Sachen entdecken, welche die ersteren nicht wahrgenommen hätten, und Wahrheiten finden, die sie allein im Stande waren, zu fühlen und bekannt zu machen. Es hätte nicht viel gefehlt, so hätte du Fay einem Fränklin die Ehre seiner Entdeckungen über die Elektricität entrissen; aber in dem Augenblicke, da sich die Wahrheit seinen Augen zeigte, hörte er auf zu sehen; Fränklin kam ihm zuvor, und erhob die Kenntniß der Elektricität zu einer weit höhern Stufe der Vollkommenheit, als das Resultat der Versuche aller derjenigen, die vor ihm diese neue Erscheinung betrachtet hatten, mit sich brachte *c*).

Endlich kann diese Wiederholung verschiedene zweifelhafte Beobachtungen aufklären, und die Unwahrheit, oder Ungeschicklichkeit, oder die Vorurtheile, oder auch wohl die Klugheit derer, die sich widersprechen, enthüllen. Daß die Gartenschnekken

c) Stahl war schon auf dem Wege, die wahre Mischung des Alauns zu entdecken; er sahe, daß eine thönerne Röhre, die er zur Zubereitung des Vitriolgeists gebraucht hatte, nachdem sie zerfallen war, durch Auslaugen einen wahren Alaun gab; würde er nicht zu sehr von der kreidichten Natur dieser Alaunerde eingenommen gewesen seyn, so würde er einem Marcgraf in dieser Entdeckung zuvorgekommen seyn.

ken den Kopf wieder bekommen, den man ihnen abgeschnitten hat, die erstaunende Beobachtung, welche der Abt Spallanzani in Italien gemacht hatte, wurde in Italien von mehreren Leuten geläugnet, welche diese Erscheinung nicht beobachten konnten, ob sie gleich sonst durch eine große Anzahl von Beobachtern bestätiget worden ist. Man weis von der Eifersucht, welche die englischen und französischen Weltweisen in ihren Beobachtungen über die Elektricität gegen einander geäußert haben *d*). Es ist durchaus nöthig, sich oft selbst zu beobachten, wann man mit Zuversicht auf die Seite der Wahrheit treten will.

Eilfter Abschnitt.

Die Aufmerksamkeit macht die Beobachtungen sicher, indem sie sie verändert.

Die Aufmerksamkeit wird den Beobachter, indem sie ihn zuweilen aus den Begriffen, die sie in seiner Seele

d) Schon Camerer setzte das doppelte Geschlecht der Pflanzen in ein ziemlich helles Licht; er zeigte durch überzeugende Versuche und durch eine geschickte Erklärung täglicher Beobachtungen die Gegenwart dieser beyden Geschlechter, und die Theile, in welchen man sie zu suchen hätte; die Beobachtungen vieler folgenden Naturforscher bestätigte die seinigen, und doch giebt es noch in unserm Jahrhunderte Männer, welche sie läugnen können.

Seele erregt, Entdeckungen voraussehen läßt, gemeiniglich lehren, wie er sie befestigen und vollkommner machen kann, wann sie ihm bey den Beobachtungen, welche diese Begriffe hervorgebracht haben, Veränderungen anbringen läßt. Man kann die Beobachtungen nicht erschöpfen, welche nöthig sind, um einen Gegenstand recht zu kennen, als wann man ihn unter allen diesen Gesichtspunkten betrachtet hat; nur also gelangt man darzu, nach und nach alle seine Theile gewahr zu werden, alle Veränderungen, die er von andern Wesen leidet, und alle, die er hervorbringt, zu sehen. Allein durch dieses Mittel kann man so weit kommen, *eine vollständige und zusammenhängende Geschichte zu entwerfen.* So behandelt Newton den Lichtstral, er ermüdet ihn, da er ihn auf eine vielfältige und verschiedene Art zerlegt und wieder zusammensetzt; er zerschmettert ihn auf tausend Arten, und verläßt ihn nicht, als nachdem er die Nachwelt von allem unterrichtet hat, was an dieser Erscheinung wesentlich ist, von allem, was man hoffen kann, davon zu erfahren *e*).

Es

e) So verfährt Marcgraf mit der Platina del Pinto; er untersuchte sie auf die mannigfaltigste Art, er versucht die Kraft verschiedener nassen Auflösungsmittel, schmelzt sie mit einer Menge von Salzen, Metallen, und ihren Kalken und Gläsern, bringt sie mit Salzen oder ohne Vermischung in verschlossenes und offenes Feuer, und läßt in seinen Bemühungen nicht nach, bis er seinen Gegenstand recht ergründet hat.

Es ist oft möglich, durch mehrere Wege zu dem gleichen Ziel zu gelangen; es ist wahr, daß sie nicht alle gleich bequem, schnell, sicher und leicht sind; aber ein jeder wird besondere Vortheile haben, welche nach den Fällen und den Umständen schätzbar seyn werden; überdieß befestiget ihre Beyhülfe, um zur Wahrheit zu führen, die man sucht, die Hoffnung, darzu zu gelangen, so wie der glückliche Erfolg, sie fest zu stellen, der Beweis ist, wann man glaubt, sie gefunden zu haben; nur nach mehreren Versuchen kann man das Beste entdecken, und man würde nicht dazu gelangen, die beste Bahn sicher zu finden, die uns zur Wahrheit leitet, wann ihrer *nicht etliche* wären; sonst giebt es verschiedene Beobachtungen über den gleichen Gegenstand, die weder alle ein Licht, welches hell genug wäre, noch die gleiche Menge von Stralen über ihn verbreiten; ihre Vereinigung allein wird die Sache mehr aufklären, als die beste Beobachtung, wann sie einzeln ist, weil man zu der Klarheit, die sie von sich giebt, noch die Klarheit setzt, die sie von allen andern Beobachtungen haben kann, welche man anstellen konnte.

Die Veränderungen, die man bey den Beobachtungen anbringen kann, sind sehr mannigfaltig; sie hängen viel von den Dingen ab, die man beobachtet, und von den Umständen, in welchen man sich befindet, so lange man beobachtet; es wird vielleicht nützlich seyn, einige Beyspiele davon zu geben. Wann der Beobachter sich darauf eingeschränkt hat, einen Theil einer Sache zu betrachten, so kann er

der Beobachtung, welche er darüber anstellt, in der gleichen Absicht verschiedene Wendungen geben. Man hat beobachtet, daß der Zweig eines Baums, wann er in die Erde gepflanzt wird, Wurzel faßt, und zu einem ganzen Baume wird; man hat diese Beobachtung verändert, und gesucht, ob die kleinen Zweige, der Blattstiel, das Blatt selbst, die Zasern des Baums nicht die Kraft haben, den Baum wieder hervorzubringen, und man hat das Vergnügen gehabt, sich davon zu versichern; so verändert man seine Beobachtungen, indem man ihre Gegenstände ändert, und an ihre Stelle neue setzt, um sie in der gleichen Absicht zu betrachten. Die Pfropfreißer schlagen auf einem Stamme besser an, als wann man sie in die Erde setzt; könnte man nicht Kerne oder Samen an die Stelle säen, wo man pfropfen will? *f*)

Diese Mannigfaltigkeit kann sich auf die wirkende Ursache erstrecken, wann man ihrer Wirkung verschiedene Körper darstellt, wann man sucht, ob sie wahrhaftig auf alle diejenigen wirkt, welche in einem Verhältnisse mit ihr stehen müssen, und ob die

f) Man hat gesehen, daß Kupfer durch Eisen aus seinen Auflösungen in glänzender metallischer Gestalt gefällt wird; man hat den Versuch geändert, und gesehen, ob nicht auch Silber und Gold, wann sie durch ein anderes Metall aus ihrer Auflösung niedergeschlagen würden, sich in dieser Gestalt zeigen würden, und man hat dieses in der That so gefunden.

die Wirkungen, die sie hervorbringt, ihrer Kraft gemäß sind. Toricelli bemerkte, daß der Druck der Luft durch ihr Gewicht acht und zwanzig Zolle Quecksilber im Gleichgewichte erhielt; er veränderte seine Beobachtung, da er die Säule Wassers maß, welche den gleichen Druck aushalten würde, und da er die Wirkung auf das Wetterglas in der Ebene und auf dem Gipfel der Berge suchte *g*). Man kann manchmal die vermuthliche Ursache einer Wirkung unterdrücken, um sich von ihrer Wirklichkeit zu versichern, wann man die Wirkung zu gleicher Zeit nachlassen sieht, als die Ursache, von welcher man vermuthet, daß sie sie hervorbringe, zu wirken aufhört: Swammerdam und Reaumür haben sich überzeugt, daß die Netzaugen der Insekten ihre Werkzeuge des Gesichts waren; weil, so bald sie sie mit einer schwarzen Feuchtigkeit überzogen hatten, diese Thiere wie blind, herumflogen, und sich fangen ließen, wann sie sich gesetzt hatten *h*).

Man

g) Man hatte schon vor Bechern beobachtet, daß Salmiak mit Eisen oder Kupfer im verschlossenen Feuer getrieben, einen Theil dieser Metalle mit sich flüchtig mache; Becher veränderte diese Beobachtung und versuchte diese Eigenschaft des Salmiaks an Gold und Silber.

h) Camerer überzeugte sich bald von der Nothwendigkeit des männlichen Samenstaubs zur Befruchtung der Pflanzen; er nahm dem türkischen Weizen seine männliche Blumenähre, ehe sie noch ihren Staub über die weiblichen Kolben ausstreuen konnte; und bekam eben deswegen

Man kann auch die Stärke der Ursache ändern; wann man eine Kraft verdoppelt, so verdoppelt man nicht immer ihre Wirkung. Ein Stein, der von einem noch so hohen Orte herunter fällt, fällt nicht noch einmal so geschwind. Ein Faß mit Wein gährt, eine Flasche, die mit dem gleichen Wein angefüllt ist, wird nicht gähren *i*). Es ist daran gelegen, diese Mannigfaltigkeiten zu kennen; sie sind die Gesetze der Natur selbst.

Man kann seine Beobachtungen auch noch auf andere Arten nützlich verändern, wann man der Natur zuwider handelt, und den natürlichen Zustand der Dinge verändert, um sie zu enthüllen. Reaumür zerstörte die hechelichte Gewölbe des Bienennestes, und streute die Materialien davon aus einander, um zu sehen, wie sie die Biene zusammen trägt: So gelingt es auch, aus den Bemühungen der Natur die Mittel, die sie anwendet, um die Hindernisse zu übersteigen, die man ihr in den Weg legt, und an ihren erzwungenen Produkten ihre Fruchtbarkeit zu erkennen. Du Hamel setzt einen Baum mit den Wurzeln in die Luft, und den Zweigen

gen von der ganzen Kolbe kaum einige vollkommene Samen, die vielleicht von benachbarten Pflanzen befruchtet worden waren.

i) Vitriolgeist greift das Eisen mit Heftigkeit an, ohne daß wir die Auflösung durch äußerliche Wärme unterstützen: Concentrirte Vitriolsäure oder Vitriolöl wirkt beynahe nichts auf das gleiche Metall.

Zweigen in die Erde, und er sahe, wie sich die Wurzeln in Zweige, und die Zweige in Wurzeln verwandelten *k*).

Die Beobachtungen können sich bis ins Unendliche verändern, wann man schon gemachte Beobachtungen auf die Probe setzt, um ein Reich in benachbarten Geschlechtern zu erkennen. Die Wirkungen, die man beobachtet, sind sicherlich eine große Menge veränderter Verhältnisse; die Geschichte eines Gegenstandes wird die Geschichte aller seiner Verhältnisse mit allen Wesen seyn. Wann der Beobachter des Magneten nur seine Eigenschaft kennte, das Eisen an sich zu ziehen, so würde er dieses besondere Mineral schlecht kennen; er muß es sehen, wie es dem Steuermann auf dem Meere den Weg zeigt, er muß die Beständigkeit in den Abweichungen der Magnetnadel, und die Wirkungen, die die elektrische Flüßigkeit und der Donner darauf haben, bemerken *l*). Als man beobachtet hatte, daß die

k) Hofmann und mit ihm die meisten großen Aerzte schliessen aus dem Einflusse, den äußerliche Dinge auf den Kranken haben, selbst aus der verschiedenen Wirkung der Arzneymittel auf die Natur und den Grad der Krankheiten.

l) Wann der Naturforscher nur im allgemeinen die erschütternde Kraft des Zitteraales kennte, so würde er in seiner Geschichte noch nicht sehr bewandert seyn; er muß auch den Grund dieser Kraft, der in dem Bau des Fisches selbst liegt, und ihre Verwandschaft mit der magnetischen und elektrischen Kraft wissen.

die abgeschnittenen Stücke des Polypen wieder wachsen, suchte man die gleiche Eigenschaft in abgeschnittenen Stücken anderer Gewürme, und der Abt Spallanzani hat eben dieses auch an den Köpfen der Schnecken, und dem Schwanze und den Schenkeln der Salamander bemerkt *m*).

Diese Mannigfaltigkeit in den Beobachtungen kann wenigstens die Ausnahmen von den Regeln, die man zu schnell allgemein gemacht hatte, zu erkennen geben: diese Ausnahmen gehören der Natur zu; sie sind ein Theil ihrer Geschichte, und man würde sie nicht ganz kennen, wann man nicht diese besondere Beyträge wüßte.

Zwölfter Abschnitt.

Die Aufmerksamkeit giebt dem Beobachter die Mittel an die Hand, seine Beobachtungen zu bestätigen.

Der aufmerksame Beobachter ist mit seinen Beobachtungen nicht zufrieden, wann er ihre Güte nicht erwei-

m) Brand hatte die Zubereitung des sogenannten Harnphosphorus aus dem Harne erfunden; er und die Chemisten, die noch lange nach ihm lebten, glaubten, der Harn wäre die einige Materie, woraus er gewonnen werden könnte; nachher fand man ihn auch in dem Blute und andern thierischen Säften; Pott sah einen ähnlichen Körper aus der Kohle verschiedener Pflanzen entstehen, und Wenzel bemerkt ihn nun auch in dem Zink.

erweisen kann. Die Aufmerksamkeit ist unruhig, wann sie nur Wahrscheinlichkeiten findet, sie ist mistrauisch und argwöhnisch, wann sie nicht die Wahrheit sieht. Um zu beweisen, daß die Pflanzensäure das feine Zinn auflöst, goß Marcgraf in ein Gefäß aus diesem Metall vier Loth destillirten Weineßigs, er stellte es an einen warmen Ort, und nach einigen Stunden wurde der Eßig trüb, und nahm einen metallischen Geschmack an; es setzte sich ein weißer Staub zu Boden, der nichts anders, als halb angefressenes Zinn war. Der Limoniensaft, der Johannisbeerensaft, der Rheinwein hatten die gleiche Wirkung; verbrennt man das, was nach dem Ausdünsten der Säure zurückbleibt, und versucht es auf Kohlen, indem man es nehmlich mit einem flammenden Halme anzündet, so sieht man das Zinn unter seiner gewöhnlichen Gestalt wieder erscheinen *n*).

Gute Beobachtungen sollten sogar allen Schatten von Zweifel zerstreuen: Wann von einer Begebenheit die Rede ist, die durch die Sinne wahrgenommen werden kann, so ist es genug, sie aufmerksam

n) Wann Krapf die giftige Natur des Hahnenfußes untersucht, so prüft er sein Gewächs zu allen Zeiten seines Lebens, in allen seinen Theilen, unter allen seinen Veränderungen, die es durch die Cultur und Verschiedenheit des Bodens leidet; er sucht selbst aus der Natur derjenigen Körper, welche seine natürliche Schärfe schwächen, oder verstärken, die wahre Natur dieses Giftes zu errathen.

merksam und ohne Vorurtheile zu beobachten; und wann man sie nicht genug kennen lernt, so liegt die Schuld entweder daran, daß man nicht genug Aufmerksamkeit gehabt, oder daß man die Untersuchung zu sehr übereilt hat: Um zu zeigen, daß die Polypen belebte Röhren sind, die von einem Ende zum andern hohl sind, beobachtet sie Trembley von außen, er folgt dieser Oefnung, die er außen gewahr wird, bis in ihr Inneres, zerschneidet einen Polypen nach der Queere in drey Stücke, und stellt sie auf den Boden eines platten mit Wasser angefüllten Glases; als er nachher durch die Enden schaute, die in die Höhe gerichtet waren, so sahe er durch das andere Ende den Boden des Glases, auf welchem jedes Stück des Polypen ruhete: Allein der Stärke dieses Beweises ungeachtet, erzählt er mehrere andere, die eben so bündig sind *o*).

Wann es an Mitteln fehlt, die Gründlichkeit einer Beobachtung geradezu zu erweisen, so vergleicht der aufmerksame Beobachter das, was er beobachtet, mit andern ähnlichen Gegenständen der Natur, die er erkennen kann; man findet in einer Art von Raupen die Geschichte beynahe aller anderer,

o) Um die Gegenwart einer Erde in den Oelen zu erweisen, beruft sich Cartheuser nicht nur auf den Rauch, der, wenn wir sie verbrennen, aufsteigt, auf den Ruß, der sich ansetzt, wann wir diesen Rauch mit einem kalten glatten Körper auffangen; er zeigt auch noch durch andere sinnreiche und überzeugende Versuche, daß diese Erde von der Natur der Kalkerde sey.

rer, und da es unter ihnen solche giebt, deren Sitten und Arbeiten sich besser einsehen lassen, so geben diese die Mittel an die Hand, das aufzuklären, was einige unter ihnen, welche schwerer zu beobachten sind, dunkeles haben können *p*). Die Natur ist immer die beste Erklärung der Natur, weil die Natur, so wie in ihren Aussichten, also auch in ihren Arbeiten einfach und einförmig ist. Ein Beobachter von Genie vergleicht auch oft die Wirkungen, welche die Natur hervorgebracht hat, mit denjenigen, welche das Werk der Kunst sind. In den künstlichen Blättern eines Bonnet, welche die natürlichen Blätter des Schotendorns so schön nachahmen, fand man auch ihre Auslegung; sie gaben die Grundsätze an die Hand, aus welchen man die Erscheinung erklären kann, daß diese Blätter und andere ihres gleichen sich den Tag über öfnen, und die Nacht hindurch schließen *q*).

Allein

p) Man findet bey einer Art zusammengesetzter Pflanzen, deren fünf feine Staubfäden sich in einen holen Staubbeutel vereinigen, den gleichen Bau in diesen Staubfäden, wie bey der andern, allein dieser Bau läßt sich in der Sonnenblume besser, als in der Masliebe beobachten.

q) Boerhaave verglich den Schwefel, den er durch die Sublimation aus einem Gemische von Vitriolöl und Terpentinöl erhielt, mit dem natürlichen, schloß daraus auf die Mischung des Schwefels und erklärte daraus die häufige Gegenwart dieses Körpers in der Natur.

Allein diese Vergleichung muß nicht immer als ein Beweis angesehen werden; sie zeigt nur manchmal die Möglichkeit oder die Wahrscheinlichkeit des Gedanken, den man haben kann, oder der Beobachtung, die man gemacht hat; es giebt so gar Fälle, wo diese Vergleichung nichts beweist, und wo man aus gewissen Wirkungen, welche die Kunst hervorbringt, nicht auf solche schließen kann, die man in der Natur beobachtet; so kann die Mischung von Schwefel und Eisenfeile, die, wann man sie befeuchtet, und unter die Erde gräbt, Erscheinungen verursacht, die dem Erdbeben nahe kommen, es doch nicht erklären; denn Rouelle bemerkt, daß Lemery wahres, nicht vererztes, oder seines brennbaren Wesens beraubtes Eisen gebrauchte: inzwischen würde diese Erfahrung voraus setzen, daß in der Erde viel reines Eisen wäre *r*), allein dieses ist der Beobachtung zuwider, weil das reine Eisen von Senegal, welches das

r) Das setzt sie durchaus nicht voraus; grub doch Lemery sein Eisen auch nicht unvermischt, sondern mit Schwefel, gerade in der Verbindung, wie wir es häufig in der Natur in den Schwefelkiesen haben, unter die Erde; und dann haben wir mehrere Spuren von gediegenem Eisen; Tremarec fand es in Island; von Hübsch im Herzogthum Jülich, Pallas in den namirischen Gebürgen von zweytausend rußischen Pfunden: Sollte dieses Eisen alles bloße Geburt unterirrdischer Feuer seyn?

das einige ist, selbst ein Werk eines unterirrdischen Feuers zu seyn scheint s).

Man bestätiget auch seine Beobachtungen, wann man die gleichen Resultate auf verschiedenen Wegen sucht. So ist oft die Methode der Sternseher. So ist das Verfahren eines de Luc, um durch das Wetterglas zu bestimmen, wie hoch der Genfer See über das Meer erhöht ist; er suchte es zu Genes in Niederlanguedok und zu Genf, und er fand immer die gleichen Resultate t). Dann kann man nicht mehr an der Wahrheit zweifeln, die man durch so veränderte und mit Sorgfalt angestellte Beobachtungen festgesetzt hat, weil die verschiedenen Mittel, die man gebraucht hat, um sie zu entdecken, alle etwas darzu beytragen, ihre Gewißheit zu befestigen.

Aber die beste von allen Methoden, um die Güte seiner Beobachtungen zu versichern, ist diejenige,

s) So schloß Sylvius, da er Milch und zerflossenes Weinsteinöl über dem Feuer kochte, und daraus eine rothe Feuchtigkeit erhielt, die Natur bediene sich gleichfalls eines Feuers, gleichfalls eines Laugensalzes, um den Milchsaft und die Milch in Blut zu verwandeln.

t) Um die Nothwendigkeit der Luft zur Flamme zu erweisen, bringt Hofmann eine brennende Kerze unter die Luftpumpe, und sieht sie verlöschen, so bald die Luft ausgezogen ist; er zündet dann Schießpulver unter der Luftpumpe an, und sieht wieder keine Flamme.

nige, nach welcher man sucht, sie auf neue Beobachtungen zu stützen, die man den ersteren gerade zuwider gemacht hat; der Widerspruch der Resultate zeigt alsdann die Richtigkeit der ersten Beobachtungen. Herissant hatte erwiesen, daß die Knochen ursprünglich aus zwey Wesen, einem hautigen, und einem weinstein- oder kreidenartigen gebildet wären, und daß sie dem letztern ihre Härte zu danken hätten, weil, so bald es von dem ersteren geschieden würde, der Knochen die Natur einer Haut an sich hätte; er verstärkte die Wahrscheinlichkeit dieser Entdeckung; er gab nämlich dem Knochen, nachdem er hautig geworden war, seine erste Härte wieder, indem er den kreidenartigen Theil, den er ihm genommen hatte, wieder damit vereinigte *u*). So sind die Wiederzusammensetzungen der Scheidekünstler. Dieser Beweis ist nicht allezeit möglich; die beobachteten Gegenstände müßten immer unter den Händen des Beobachters seyn, er müßte nach Belieben darüber befehlen, und sie in allen Fällen thätig machen, oder wirken sehen können.

Die

u) Gerhard hatte mehrere Glimmerarten mit feuerfestem Laugensalze scharf geröstet; er sah, daß sie dadurch Glanz und Biegsamkeit verloren; er glaubte, daß er ihnen durch sein Verfahren ihr brennbares Wesen genommen, und sie dadurch dieser Eigenschaften beraubt hätte; er brachte sie also nun mit Kohlenstaub in das Feuer, und sein Glimmer bekam Glanz und einigen Grad der Durchsichtigkeit wieder.

Die Beobachtungen können, wann sie auch noch so gut gemacht sind, trügen, wann man nicht sorgfältig den Zustand der beobachteten Dinge während der Beobachtung von demjenigen unterscheidet, der ihnen natürlich ist. Die Natur kann dann unter einer Art von Zwang seyn, der sie hindert, sich zu zeigen; die wilden Thiere verlieren ihre Gesichtszüge, wann sie in ihren Stall eingeschlossen sind: Von der Leiche eines kranken Menschen schließt man unrecht auf den Zustand eines gesunden. *x*).

Endlich muß der Beobachter seine Aufmerksamkeit oder seine Sorgfalt nach der Wichtigkeit seiner Beobachtungen abmessen; wann eine Beobachtung allein nicht im Stande ist, eine einzelne Sache kenntlich zu machen, wie besorgt muß man nicht seyn, wann man die Mittel vermuthet, andern Menschen nützlich zu werden, oder wann man glaubt, ein neues Gesetz in der Natur entdeckt zu haben. Ich füge diesem Abschnitte noch einen Gedanken bey, den ich als einen Zweifel vortrage. Könnte man nicht diejenige Beobachtung für eine gute Beobachtung halten, welche in dem beobachteten Gegenstande die Endursache der Erscheinung, die man beobachtet, zeigt? Die Beobachtung eines Bonnet entdeckt

x) Von dem vierfüßigen Gang der Menschen, die unter den Thieren erwachsen waren, unrecht, daß dieses der natürliche Gang des Menschen sey; daraus, daß man den Oran-utang öfters auf zween Füßen gehen sieht, unrecht, daß er immer auf zween Füßen geht.

entdeckt die Kraft, welche die untere Fläche der Blätter in den Erdpflanzen hat, den Thau einzusaugen, diese Beobachtung zeigt den Grund von der Stellung ihrer Stämme und Zweige, sie erklärt, warum sie sie wieder annehmen, wann man sie ihnen nimmt, sie zeigt die besondere Stellung der Blätter selbst an den Zweigen an, um nämlich die Wirkung des Thaues auf sie desto mehr zu sichern *y*). Alle diese Beobachtungen sind Folgen der ersten, und zeigen die natürlichen Verhältnisse an, welche sich zwischen dem Mittel und dem Endzweck finden, so daß man das eine nicht annehmen kann, ohne auch das andere fest zu stellen, daß man das eine nicht beobachten kann, ohne zur Beobachtung des andern geleitet zu werden, und ohne sich durch seine Entdeckung von der Güte der erstern zu versichern, aus welcher die übrigen entspringen.

Vielleicht ist dieses ein neues Mittel, sicherer zur Wahrheit zu gelangen; ich gestehe, daß der Gebrauch dieser Methode schwer ist, weil ein von Vorurthei-

y) Die Beobachtung eines Camerer entdeckt die befruchtende Kraft des Samenstaubs in den Staubbeuteln; sie zeigt die Stellung der Staubfäden gegen die Staubwege, sie zeigt, warum Pflanzen, deren Staubwege bald aus dieser, bald aus jener Ursache nicht mit diesem Samenstaube bestreut werden, keine vollkommenen Samen tragen; sie zeigt, warum die Natur diese Theile, die Staubfäden und Staubwege, gemeiniglich mit mehreren Decken verwahrt hat.

urtheilen eingenommener Geist sich oft verführerische Wahrscheinlichkeiten einbildet; aber wann dieses Mittel auch nur manchmal nützlich seyn würde, wann es die Wahrscheinlichkeit, welche nöthig ist, um Gewißheit zu haben, auch nur zu der höchsten Stufe erhöhen würde, würde es nicht vortheilhaft seyn, wann wir ihn den vollen Beweis einiger wichtigen Wahrheiten zu danken hätten?

Dreyzehender Abschnitt.

Der Beobachter muß der Gefahr zuvor kommen, in die er gerathen kann.

Wann große Männer schuldig sind, ihre Talente zum Nutzen des menschlichen Geschlechts anzuwenden, so müssen sie alle nur ersinnliche Mittel anwenden, daß sie im Stande sind, ihm durch ihre Arbeiten so lange zu dienen, als es ihnen möglich ist. Man kann den Verlust nicht genug schätzen, den die Naturgeschichte durch das allzufrüh geschwächte Gesicht eines Bonnet erlitten hat.

Es ist also daran gelegen, seine Sinnen gegen alle Gefahr in Sicherheit zu stellen, und sie ja nicht durch einen zu mühsamen oder zu lange anhaltenden Gebrauch zu ermüden; diese Vorsicht ist um desto nothwendiger, da die Sinne, wann sie einmal ermüdet sind, ungetreu werden. Daraus erhellet, daß man immer mit dem Beobachten aufhören muß, ehe man diese Müdigkeit gewahr wird. Ueberhaupt schaden die Empfindungen den Sinnen,

die

die sie rühren, in Verhältniß der Feinheit des Sinnes, der Stärke der Empfindung, und ihrer Dauer; daß man die Wirkungen nicht weis, welche unterschiedene Körper hervorbringen, die man beobachtet, macht, daß man alle nöthige Vorsicht gebrauchen muß, um die verdrüßliche Ereignisse zu verhüten, welche daraus entspringen könnten. Der Scheidekünstler muß immer bey seinen neuen Zusammensetzungen zittern; die Zubereitung des Phosphors ist sehr gefährlich. Das Knallgold kostete seinem Erfinder das Leben, und Richmann tödtete das elektrische Feuer, das er aus einer Wolke zog.

Allein es ist nicht genug, sich gegen große Uebel sicher zu stellen; man muß sich auch so viel man nur kann, gegen geringere schützen. Reaumür lehrt, wie man die Nester der Raupen, welche in einer Proceßion gehen, mit Vorsicht behandeln muß; er beschreibt den Panzer, den man anlegen muß, um die Bienen ohne Gefahr zu beobachten, und er zeigt die Mittel an, den Schmerz zu stillen, welchen die giftigen Stiche der Insekten veranlassen z).

Muth ist inzwischen dem Beobachter nöthig; er muß der Gefahr zu trotzen wissen, wann er eine nützliche Entdeckung hofft; Störk versucht die Gifte an sich selbst, ehe er sie andern als besonders kräftige

z) Wann Spielmann die Zubereitung des versüßten Salpetergeistes lehrt, so zeigt er die Mittel sorgfältig an, wie man bey dieser Arbeit alle Gefahr vermeiden kann.

tige Mittel eingiebt; aber dieser Muth muß durch Klugheit und Genie geleitet werden; ich bewundere den Abt Nollet und den Vater la Torre an dem brennenden Rande der entzündeten Mündung des Vesuvs; aber sie verdienen meine Bewunderung nicht sowohl deswegen, weil sie die Wahrheit mit Gefahr ihres Lebens gesucht haben, sondern vielmehr deswegen, weil sie mitten in den Wirbeln von Flamme und Rauch, welche dieser Volkan ausspie, kaltblütig geblieben sind, und die schicklichsten Vorsichtsmittel gebraucht haben, ihr Leben zu erhalten, und die Gegenstände zu beobachten, die sie zu kennen wünschten *a*).

Endlich muß der Beobachter kein Sclave von Vorurtheilen seyn, die nur einer kleinen Seele zu verzeihen sind, oder Empfindungen fürchten, die seine wollüstigen Sinnen zu grob erschüttern könnten; er muß ekelhafte Dinge nicht scheuen, und, wie Reaumür, auch in dem Pferdekoth Insekten *b*) suchen. Der Arzt trotzt dem abscheulichsten Auswurfe des menschlichen Körpers; Hanberg hat ihn durch tausend Arbeiten geprüft. Die Hoffnung, eine wichtige Wahrheit zu entdecken, ist Beweggrund genug, einen kindischen Widerstand zu überwinden.

a) Wann Boerhaave den Dunst mineralischer Säuren einzuhauchen befürchtete, so verwahrte er sich mit flüchtigem Salmiakgeiste.

b) und Schäffer Schwämme.

Vierzehender Abschnitt.

Die Mittel, die Glaubwürdigkeit der Beobachtungen zu schätzen.

Der gleiche Beobachter kann nicht alles durch seine Sinne beobachten; er ist oft genöthigt, sich auf die Beobachtungen anderer zu verlassen; es würde ihm daher sehr nützlich seyn, wann er die Beobachtungen beurtheilen könnte, die er gebraucht, ohne sie noch einmal zu machen, damit er mit seinem Vertrauen nicht zu viel wagt, und sich nicht der Gefahr blos stellt, Schlösser in die Luft zu bauen. Vernunftschlüsse unterscheiden sogleich die Begebenheiten, welche verdienen, unverändert zu bleiben, von denjenigen, die man in die Natur einführen möchte. Die Aehnlichkeit einer neuerlich beobachteten Begebenheit mit solchen, welche vollkommen bekannt sind, wird eine große Wahrscheinlichkeit zu ihrem Vortheil geben.

Wann man darinn den Charakter der Natur wieder findet, so versichert man sich von der Möglichkeit ihres Daseyns, weil die Natur, so wie in ihrem Verfahren, also auch gemeiniglich in ihren Wirkungen einförmig ist. Man betrachte nur die berühmte Beobachtung Römers, über das Verzögern der Emersionen und Immersionen des ersten Trabanten Jupiters, die sich beständig funfzehen oder sechzehen Minuten später ereigneten, weil Jupiter in dem Theile seiner Laufbahn war, welcher von der Erde am weitesten entfernt ist, als einen Beweis von

von dem Abweichen des Lichtes, welches Bradley entdeckt hat; denn diese beyden ähnlichen Wirkungen hatten die gleiche Ursache, und man fand durch diese beyden Mittel, daß das Licht die gleiche Zeit anwendet, um von der Sonne zu uns zu kommen *c*).

Es ist inzwischen möglich, daß eine Begebenheit wahr ist, wann sie schon keine Aehnlichkeit mit denjenigen hat, die man bereits beobachtet hat; so waren die Polypen, als sie Trembley für die Menschen seyn ließ, und aus der Dunkelheit hervorzog, worinn sie seit ihrer Schöpfung lebten *d*). Aber man kann sicherlich alle Begebenheiten, wann sie andern, deren Gewißheit erwiesen ist, gerade zuwider laufen, als zweifelhaft und als falsch verwerfen. Da die Natur ein harmonisches Ganzes bildet, so konnte sie keine Begebenheit in ihren Busen einschließen, deren Daseyn das Daseyn anderer zernichten würde.

Beynahe eben so wird es sich mit den Beobachtungen verhalten, welche allgemeinen wohl erwiesenen Wahrheiten zuwider laufen; denn da sie sich auf die Begebenheiten gründen, so können sie nicht durch neue

c) Marcgraf stellte die Zinkblumen, von welchen man vor ihm geglaubt hatte, sie ließen sich nicht mehr wieder herstellen, durch Kohlenstaub, den er in verschlossenen Gefäßen damit behandelte, wieder her; Wenzeln gelang es mit Phosphorus.

d) So war der Phosphorus, als ihn Brand zuerst der Welt bekannt machte.

neue Begebenheiten zernichtet werden, ohne diejenigen zu zerstören, welche die widersprochenen Wahrheiten fest gestellt hätten; entweder müßte also alsdann die neue Begebenheit durchaus falsch seyn, oder die alten müßten es werden; allein es ist wahrscheinlicher, daß ein einiger Beobachter sich über einer Begebenheit betrügt, als daß sich mehrere mit einander über mehreren Begebenheiten betrügen, welche die Wahrheit gründen, die der erstere zu zerstören scheinen könnte. Ich rede nur von Wahrheiten, die auf gut gemachte Beobachtungen gebaut, und durch wohl bemerkte Begebenheiten eingeschränkt sind, sonst würde dieses Gesetz zum voraus alle Entdeckungen ersticken; man muß sich darauf gefaßt machen, in der Natur Begebenheiten von aller Art zu sehen, nur solche ausgenommen, die an sich widersprechend sind, oder schon wohl bekannten Begebenheiten widersprechen. Die Erzeugung der Blattläuse ohne Paarung beweist die Gränzen unserer Einsichten, und die Unmöglichkeit, die Ausdehnung der allgemeinen Gesetze zu bestimmen. Begebenheiten, die nur auf Hörensagen erzählt werden, muß man ohne Ausnahme verwerfen; man hat keinen Bürgen für ihre Wahrheit; derjenige, der sie erzählt, und derjenige, der sie anführt, können sie eben sowohl läugnen, sich wechselsweise entschuldigen oder beschuldigen, daß sie den Irrthum ausgebreitet haben.

Begebenheiten, welche von verdächtigen Schriftstellern erzählt werden, muß man immer wenigstens als zweifelhaft ansehen, wann sie auch noch so sehr

das

das Ansehen der größten Wahrscheinlichkeit vor sich haben: Man kann sie nicht läugnen, ehe man erwiesen hat, daß sie falsch sind, aber man kann sich ihrer nicht bedienen, ehe man sie bestätiget hat. Die Ungeschicklichkeit, die Vorurtheile, oder die Unrichtigkeit der Beobachter können sie in dem vorliegenden Falle irre gemacht haben, so wie in denjenigen, wo man sicher weis, daß sie schlecht beobachtet haben.

Auch solchen Beobachtungen, welche zu gegründeten Zweifeln in Absicht auf die Genauigkeit des Beobachters oder auf die Güte der Mittel, die er gebraucht hat, um die Sache einzusehen, von welcher er handelt, Anlaß geben, muß man keinen Glauben beymessen. Das Vertrauen, das man auf einen Beobachter setzt, kann nur aus dem Begriffe entstehen, den man sich von seinen Talenten, von seiner Liebe zur Wahrheit, und von seinem Eifer, sie zu entdecken, macht.

Ueberhaupt muß man außerordentliche Begebenheiten untersuchen, ehe man sie glaubt; man muß sie nicht läugnen, wann sie nichts widersprechendes in sich halten, weil man die Gränzen der Natur in ihren Geschöpfen nicht kennt; aber man kann von ihrem Daseyn nicht versichert seyn, als wann die Beobachtungen, durch welche wir sie erkennen, desto besser und desto zahlreicher sind, wie seltener die Begebenheit ist, von welcher die Rede ist: da sie keine Aehnlichkeit mit den andern Geschöpfen der Natur haben, so taugt nichts darzu, die Beobachtung, durch welche wir sie bemerkt haben, wahr-

wahrscheinlich zu machen; wann also diejenigen, die sie der Welt bekannt machen, wie Trembley in seinen Denkschriften über die Polypen *e*), die Mittel vervielfältigen müssen, welche diese Begebenheiten unter die Sinne bringen, so müssen diejenigen, welche sie gebrauchen wollen, eben so gewissenhaft in der Untersuchung der Beweise seyn, welche ihre Wahrheit fest stellen. Die Liebe zum Wunderbaren trügt die Sinne; eine erschütterte Einbildungskraft vertritt die Stelle des Gehörs, des Gesichts, des Geschmacks, des Geruchs und des Gefühls. Wer würde es glauben, daß in den Jahren 1747 und 1748 Pivati zu Venedig, Verati zu Bologna, Bianchi zu Turin, und Winkler zu Leipzig versicherten, nachdem man Gläser, die mit wohlriechenden Materien oder Arzeneyen angefüllt waren, gerieben habe, so gehen der Geruch und die Kraft des Mittels aus dem Glase, füllen den Dunstkreis des Ableiters an, und theilen ihre Kräfte allen denjenigen mit, die sie berühren *f*). Dessen ungeachtet, und obgleich Winkler die königliche Gesellschaft zu London

e) Camerer in seiner Abhandlung über das Geschlecht der Pflanzen.

f) Wer sollte es glauben, daß Leeuwenhök und Boerhaave, und van Swieten und andere große Schüler dieses großen Arztes lauter Kügelchen in dem Blute sahen, daß sie jedes rothe Blutkügelchen in sechs gelbe, dieses wieder in sechs andere u. s. f. zerspringen sahen? eine Beobachtung, die Gaub und Haller und ihre Schüler nicht in der Natur gegründet finden.

von die Mittel gelehrt hatte, diese Wirkungen hervorzubringen, fand der Abt Nollet diese Begebenheit durchaus falsch; dieser Fall muß uns bewegen, nur langsam zu glauben, und die stärksten Beweise zu erwarten, ehe wir eine Begebenheit in die Natur bringen.

Auch die gewöhnlichen Begebenheiten, die von großen Beobachtern erzählt werden, können noch in Zweifel gezogen werden, wann man nicht starke Gründe hat, ihr Daseyn festzustellen. Hatorf hat niemals die Begattung der Bienenkönigin mit den falschen Hummeln gesehen, ob er gleich das Verfahren befolgte, das Reaumür beobachtete, als er der Augenzeuge ihrer Paarung war *g*). Inzwischen kann man eine Beobachtung glauben, wann ein durch seine Genauigkeit, seine Aufmerksamkeit und seine Aufrichtigkeit bekannter Beobachter sie oft gemacht, und bis auf die kleinsten Umstände erzählt hat; dann wird die Glaubwürdigkeit seiner Beobachtungen in diesem Falle mit der Geschicklichkeit und Wahrhaftigkeit des Beobachters in gleichem Verhältnisse stehen. Ueberhaupt wird man sich auf einen Beobachter verlassen können, der die Wahrheit mehr zu lieben scheint, als ein System, und der mit den Eigenschaften des Herzens solche verbindet,

f) Noch ist es keinem deutschen Scheidekünstler gelungen, Borax oder hambergisches Salz aus der Mischung entstehen zu sehen, aus welcher sie Baumé hervorkommen sahe.

det, die ich erfordert habe, um nützlich zu beobachten. So sind die Bonnet, die Trembley, die von Haller, die du Hamel, die Reaumür. So werden alle Freunde der Wahrheit seyn.

Endlich sind die Begebenheiten desto glaubwürdiger, je öfter sie beobachtet werden, je größer die Menge der verschiedenen Umstände, je größer die Anzahl der Beobachter ist, und je eine größere Aehnlichkeit sie mit bekannten Begebenheiten haben. Aber auch dieser Zusammenfluß von Beweisen führt nicht immer zur Wahrheit: allein wann man durch alle diese Mittel auch nicht allen Betrug verhüten kann, so kann man wenigstens hoffen, daß man den größten Theil davon entfernt.

Funfzehender Abschnitt.

Theorie von der Gewißheit der Beobachtungen.

Es ist fast unmöglich, die gleiche Sache zweymal auf die gleiche Art zu beobachten, weil es fast unmöglich ist, daß der Beobachter und sein Gegenstand zweymal in den gleichen Umständen sind. Die Empfindungen hängen von dem Zustand der Sinne ab, welche sich mit dem Zustande des Körpers ändern, und dieser wird selbst durch verschiedene mannigfaltige auf ihn wirkende Ursachen unaufhörlich geändert; die Werkzeuge selbst sind wegen ihrer groben Art, des veränderlichen Stoffs, aus welchem sie bestehen, und der Ursa-

chen, welche eben so ihre Resultate unaufhörlichen Veränderungen unterwerfen, nicht gegen diese Veränderungen gesichert.

Aber die beobachteten Gegenstände haben selbst die gleiche Veränderlichkeit; durch tausend Verbindungen mit den Wesen der ganzen Welt verknüpft, bekommen sie davon beständige Eindrücke, so daß, wann unsere Sinne nicht ihrer Natur nach veränderlich seyn würden, ihre Beobachtungen wegen der Veränderungen der beobachteten Wesen es werden müßten. Die gewissenhaftesten Sternseher haben selten das gleiche Gestirn zweymal nach einander auf die gleiche Art beobachtet.

Wann der gleiche Beobachter seine Beobachtungen über den gleichen Gegenstand, die er auf die gleiche Art angestellt hat, sich selten ähnlich findet, wie viel mehr müssen Beobachtungen, welche verschiedene Beobachter mit dem gleichen Gegenstande angestellt haben, verschieden seyn?

Das Genie, welches nöthig ist, um die Natur zu beobachten und zu erklären, dient hier sehr vortheilhaft, um den Werth der Beobachtungen zu bestimmen, mit welchen man sich beschäftigen kann, um diejenige zu unterscheiden, welche der Wahrheit zunächst kommen, und die Abweichungen abzumessen, welche man machen kann. Darnach kann man den Grad der Gewißheit der benutzten Beobachtungen, und die Gründlichkeit der Begriffe, welche man daraus zieht, schätzen.

Diese

Diese Sache ist sehr schwer; ich hatte mich lange damit beschäftiget, und ich war weit von der Theorie entfernt, welche Lambert erfunden hat, ob ich gleich einige seiner Grundsätze angenommen hatte. Ich habe auch meine Arbeit vergessen, um die seinige zu benutzen, und ich werde mich bemühen, einige der Begriffe anzugeben, welche er mit so viel Genie, Originalität und Tiefsinn in seiner Photometrie daraus herleitet, und zwar in einem Werk, das bestimmt ist, die Anwendung der Größenlehre auf die Naturlehre zu zeigen.

Er beobachtet in Absicht auf die Fehler, welche eine Veränderung in den Beobachtungen machen, daß es drey Arten derselbigen giebt; solche, welche aus der Natur der Sinne fließen, und die wir unmöglich verhüten können; solche, welche eine Folge von der Nachläßigkeit des Beobachters sind, und in welche jeder Beobachter mehr oder weniger verfällt; und endlich solche, welche von dem Zustande der Werkzeuge herrühren, die man gebraucht, und von den Umständen, in welchen man sie antrift; diese letztere besonders muß man zu vermeiden suchen, oder wenigstens die Fehler so viel möglich abwägen, wann man die Theorie von der Gewißheit der Beobachtungen vollkommen machen will.

Die Fehler, die aus der Nachläßigkeit des Beobachters entspringen, sind in Gränzen eingeschlossen, die man nicht erweitern kann, wann man sich nicht durchaus betrügen will; allein, wann es auch geschehen sollte, daß man sich betrügen wollte, so ist

es

es offenbar, daß der Fehler mehr in die Sinne fallen müßte, entweder, weil er vielleicht größer seyn würde, als ein unwillkührlicher, oder auch vielleicht, weil er besser ausgezeichnet ist, und man also seinen Endzweck besser entdecken, und seine Natur besser unterscheiden könnte.

Er nimmt endlich zum Grundsatze an, daß die beträchtlichsten Fehler die seltensten seyn müssen, weil eben so, wie es leichter ist, sie zu unterscheiden, es auch leichter ist, sie zu verhüten. Und hingegen findet er, daß, wie kleiner die Fehler bey oft wiederholten Beobachtungen sind, desto häufiger sie auch seyn müssen, weil es nicht so leicht ist, sie wahrzunehmen.

Wann man Beobachtungen macht, um ein Gesetz fest zu stellen, das aus der Beobachtung der Begebenheiten oder ihrer Folgen hergeleitet ist; so scheint es genug zu seyn, wann man erweist, daß der Unterschied der Beobachtungen, welche sich auf dieses Gesetz beziehen, denjenigen nicht übersteigt, welche aus der Ungewißheit entspringt, in welche uns die Schwachheit der Sinnen fallen lassen kann; so hat sie also zur Gränze die Fehler, in welche die Sinne stürzen können; und man kann sie manchmal bestimmen, wann man sich mit dem beobachteten Gegenstande bekannt gemacht, wann man den Sinn recht durchgedacht hat, welcher in mehreren und verschiedenen Umständen beobachtet, und wann man seine Beobachtungen durch mehrere Mittel, die man gebrauchen kann, bestätiget.

Aber

Aber wann man die gleiche Beobachtung mehrmal wiederholt, und die Umstände dabey ändert; wann sich in diesem Falle der Fehler mit den Umständen ändert, und größer, oder kleiner wird; alsdann wird man an dem allgemeinen Umfange dieses Gesetzes zweifeln, oder ein besonderes Gesetz muthmaßen müssen, das von diesen Umständen abhängt. Wann die Wiederholung der Beobachtungen, welche gemacht werden, um den Unterschied dieser Beobachtungen in Rücksicht auf das Gesetz, das sie fest stellen sollen, zu bestimmen, diesen Unterschied, sowohl den negativen, als den positiven, genau angeben, und ihn inzwischen in *bestimmte* Grenzen einschließen würde; dann könnte man nicht an der Allgemeinheit dieses Gesetzes zweifeln, weil, da der Unterschied nicht groß ist, die Sinne ihn beynahe für nichts achten, und weil, da er abwechselnd größer und geringer ist, er sich wechselsweise aufhebt.

Wann man endlich den positiven Unterschied merklich größer oder kleiner gefunden hat, als den negativen, dann wird man schließen müssen, daß sich das angenommene Gesetz in den Kleinigkeiten von der Wahrheit entfernt, oder daß man diesen Unterschied dem Fehler der Instrumente zuzuschreiben hat. Man kann in diesem letztern Falle diesem Mangel an Genauigkeit abhelfen, wann man andere Werkzeuge gebraucht, oder die Grenzen dieser Fehler sucht; allein wann sie so gering sind, so verliert man Zeit und Mühe, wann man sich damit beschäftiget; dann ist es sicherer, sie durch eine

strenge

strenge Aufmerksamkeit in den Beobachtungen zu verhüten, weil man dadurch alle Fehler verhüten wird, die von dem Beobachter selbst abhängen; da es sonst nicht immer möglich wäre, die kleinsten Fehler zu schätzen.

Da dieser positive und negative Unterschied gleich möglich ist, so muß er auch gleich häufig seyn, wann man die Beobachtung oft wiederholt. Also jedesmal, so oft dieser Unterschied auf beyden Seiten gleich stark ist, muß er sich wechselsweise aufheben, und man muß zwischen allen seinen Grössen die mittlere arithmetische Größe suchen; man kann aber die mittlere geometrische Größe nehmen, wann man zwischen mehreren Fehlern denjenigen wählt, welcher unter allen zunächst an die Wahrheit kommt: denn, wann die Fehler, oder die Grössen, welche sie ausdrücken, in diesem Betracht wenig unter sich verschieden sind, so werden die zwo mittlern Größen die gleichen seyn.

Man nimmt manchmal auf diese Art das Mittel zwischen zwo Größen, von welchen die eine offenbar größer, und die andere kleiner, als diejenige ist, die man noch nicht kennt, ob man gleich ihren Unterschied nicht weis. So beweist man, daß der Umfang des Zirkels beynahe das Mittel ist zwischen zwey Vielecken, von welchen das eine in den Zirkel, das andere aber um denselbigen herum gezeichnet ist.

Aber wann die Beobachtung unzähliche mal wiederholt wird, so wird das Mittel von allen diesen Beobach-

Beobachtungen sehr wenig von der Wahrheit abweichen; man muß sich hier über den Fehler der Instrumente hinweg setzen; sonst würde man die Größe nicht finden, die man sucht, sondern diejenige, welche dieser Fehler verbunden mit andern dabey vorkommenden Umständen hervorbringt.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß in diesem Falle alle mögliche größere und geringere Fehler sich die Wage halten werden. Da man inzwischen die Beobachtungen nicht unendliche male wiederholt, so muß man das suchen, was man von einer endlichen Anzahl von Wiederholungen hoffen kann; in diesem Falle kann man nicht fest stellen, daß die mittlere Größe unter allen die wahre seyn wird, aber man wird sich dieser Größe desto mehr nähern, je öfter man die Beobachtung wiederholt hat. Jakob Bernouilli hat dieses in dem vierten Theile, seines Buchs: Ars conjectandi, gezeigt, und er entwirft darinn das Verfahren, das man in ähnlichen Fällen zu befolgen hat. Daraus folgt, daß diese Sache auf einer Berechnung von Wahrscheinlichkeiten beruht, die sich sehr nach Beschaffenheit der Umstände zu der Wahrheit neigt.

Man sieht also, daß ein einiger positiver ziemlich merklicher Fehler die mittlere Größe äußerst verändert, wenigstens, wann man nicht, indem man die Anzahl der Beobachtungen vermehrt, einen andern negativen Fehler findet, der den erstern aufhebt; aber man muß bemerken, daß, wann die Anzahl der Wiederholungen gering ist, man selten

große

große Abweichungen findet, und noch seltener eine zweyte, welche die erste aufhebt; aber auch das erhellt, daß der mittlere Unterschied um desto geringer seyn wird, als es bey einer großen Anzahl von Beobachtungen eine größere Menge großer Fehler geben wird, die sich aufheben.

Was die Gründlichkeit dieser Theorie beweist, ist das, daß, wann man, ohne die Absicht, sich zu betrügen, beobachtet, man voraus setzen kann, daß jede Beobachtung dießseits und jenseits gleich stark von der Wahrheit abweicht, und daß die Abweichungen von beyden Seiten gleich möglich sind, und daraus folgt ganz natürlich, daß das Mittel zwischen mehreren Beobachtungen sich der Wahrheit um desto mehr nähert, je öfter die Beobachtung wiederholt wird; denn unter allen Fällen wird derjenige der möglichste seyn, wo die gleichen Abweichungen von allen Seiten gleich geschehen: Also wird die Beobachtung, die sich am weitesten von der Wahrheit entfernt, auch mehr von der mittlern Größe unter allen abweichen, und umgekehrt, und wann man die Beobachtung aus der Acht läßt, die am meisten von der Wahrheit abweicht, so wird die mittlere, die man von allen nimmt, näher bey der Wahrheit seyn; und der Unterschied dieser beyden Mittel wird den Grad der Gewißheit aller dieser Beobachtungen bestimmen. Daraus läßt sich schließen, daß die Beobachtungen, die sich am häufigsten gleich befinden, sich der Wahrheit am meisten nähern; daß, wann man die Arbeit nicht mehrere male wiederholt hat, es nicht wahrscheinlich

ist,

ist, daß man den größten möglichen Fehler begangen habe, und noch weniger, daß unter diesen Fehlern ein negativer und ein positiver seyn, die sich einander aufheben: Aber daß, wann der größte mögliche Fehler sich in die geringe Anzahl von Beobachtungen eingeschlichen hat, das *Mittel* zwischen den andern Beobachtungen mehr von der Wahrheit abweichen wird, und man die Anzahl der Beobachtungen vermehren muß, um die Größe dieses Fehlers so weit zu vermindern, bis man einen ähnlichen oder entgegengesetzten Fehler gefunden hat, der ihn aufhebt. Man findet auch dadurch, daß, so wie ein ähnlicher Fehler unter den *andern allein* ist, er auch am weitesten von dem *Mittel* unter allen Fehlern entfernt ist, und wann man die Beobachtung aus der Acht läßt, welche Anlaß darzu gegeben hat, so wird der mittlerere Fehler zwischen den übrigen Fehlern der Wahrheit näher kommen, als wann man ihn nicht aus der Acht läßt; das leitet zu der Erkenntniß dieses Fehlers, und giebt die Mittel an die Hand, sie verschwinden zu machen: wann man hernach diese beyden mittlern Größen von einander abzieht, so kann man zuletzt den Grad der Gewißheit der erstern bestimmen.

Man könnte eben dadurch den Werth jeder Beobachtung bestimmen, und einen sichern Probierstein für alle diejenigen erhalten, die in der gleichen Absicht angestellt worden sind; das führt nun Lambert aus, und wendet diese Methode durch eine geschickte und tief ausgesonnene Rechnung darauf an, um die Länge des Penduls nach den Breiten zu suchen,

chen, um mit Zusammenhaltung aller Beobachtungen die Stellung zu bestimmen, welche Venus und Mercur gegen die Sonne gehabt haben müssen, um auf eine gewissere Art durch eine große Menge von Beobachtungen die vorderste Stelle des Aequinoctialpunktes festzustellen.

Dieses Verfahren kann den Fehler der alten Beobachtungen wieder gut machen, indem es ohne sie ein sicheres und geschwinderes Mittel an die Hand giebt, die Wahrheit zu entdecken; denn in dem letztern Falle ist das Resultat, das man findet, in der Mitte zwischen den besten astronomischen Tafeln, die auf eine lange Reihe von Beobachtungen gebaut sind; da hingegen die Berechnung, wovon hier die Rede ist, sich nur auf die Beobachtungen eines halben Jahrhunderts gründet.

Man kann auch dadurch zu neuen Wahrheiten, oder wenigstens zu neuen Begriffen gelangen; man findet, daß das mittlere Resultat zwischen den Resultaten von achtzehen Beobachtungen, die man unter verschiedenen Breiten über die Länge des Penduls angestellt hat, sich weit von demjenigen entferne, das man wirklich beobachtete; es würde daraus z. B. folgen, daß der Grad am Polarzirkel ungefähr um hundert Ellen, und unter der Mittagslinie ungefähr um funfzig Ellen kleiner seyn würde, als man sie bey dem Messen gefunden hat; er würde auch in Frankreich beynahe um funfzig Ellen größer seyn, als er nach dem Maasstabe der Mitglieder der Akademie ist.

Das Maas auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung, das nicht in diese Rechnung kam, weil es eine sehr große Abweichung darstellte, gab noch eine Formul für diesen Grad, welche um hundert Ellen kleiner

war; es würde also scheinen, daß die Resultate, die man durch diese Rechnung findet, da sie soweit von der Theorie abweichen, welche man erdichtet, und durch welche man bestimmt hat, daß die Länge des Sekundenpenduls von dem Aequator bis zum Pole wie das Quadrat der Breite wächst, so würde es, *sage ich*, scheinen, daß diese Abweichungen einer wirklichen Ungleichheit in dem Zustande der Erde, deren Inneres dichter, als die Oberfläche seyn könnte, zugeschrieben werden müssen; dieß ist wenigstens der Schluß, den Lambert aus seinem Resultate zieht, und den schon der Abt de la Caille gemuthmaßet hatte.

Sechszehender Abschnitt.

Von entgegengesetzten Beobachtungen, die von verschiedenen Beobachtern an den gleichen Gegenständen angestellt werden.

Es ist widersinnisch, sich zween vernünftige Menschen zu denken, welche den gleichen Gegenstand in dem gleichen Endzweck beobachten, und entgegen gesetzte Resultate finden: Allein dieses Widersinnische findet sich nicht selten unter vielen, die sich mit dem Namen eines Weltweisen brüsten. Eine große Menge Naturforscher, die mehr in ihre Einfälle, als in die Wahrheit verliebt sind, sehen die Natur oft nicht anders, als wie sie sie zu sehen wünschen, und bereden sich bald für immer, daß sie alles das ist, was sie gewollt haben, daß sie seyn sollte: aber sie haben sich in ihren Gedanken betrogen, und ihre Sinne, die Mitschuldige ihrer Einbildungskraft, haben diesen Betrug verstärkt, der so gar durch das Ansehen seiner Vertheidiger manchmal bey andern Wurzel gefaßt hat.

Man muß nicht ohne Grund an der Güte der Beobachtungen zweifeln, welche berühmte Beobachter angestellt haben. Aber auch große Männer sind nicht frey von den Schwachheiten des menschlichen Geschlechts: man muß also nie vergessen, daß man nur in der Natur und nicht in den Naturforschern liest, oder wenigstens die Naturforscher aus der Natur beurtheilen; sie sind in der That Wegweiser, welche nützlich seyn können, aber man muß ihren Rath und ihre Anleitung zuvor erwägen, ehe man ihnen folgt.

Inzwischen erfordert die Liebe zur Wahrheit die Untersuchung der berühmten Werke, die uns unterrichtet haben; die Erkenntlichkeit will, daß man sie, wann es möglich ist, ohne ihre Verfasser zu beleidigen, mit der Bescheidenheit der wahren Gelehrsamkeit, und mit der Mäßigung der Wahrheit angreife.

Eine ganz besondere Erscheinung ist es, wann man sieht, wie bey einer gemeinen Begebenheit, welche seit langer Zeit von berühmten Beobachtern genau betrachtet worden ist, das Resultat der Beobachtungen, welche übrigens gut angestellt zu seyn scheinen, einander durchaus widerspricht. So verhält es sich z. B. gegenwärtig mit der Geschichte der Bienen; wann dieses Beyspiel auch nicht gerade die Natur der Erscheinung lehrt, so beweist es wenigstens, daß die Untersuchung immer in allen Fällen unumgänglich nothwendig ist, und wie gefährlich es ist, der Welt einen Gedanken aufzudringen, ehe man einen Beweis von seiner Gewißheit hat. Reaumür hatte durch seine Beobachtungen fest gestellt, daß es drey Geschlechter von Bienen gebe; daß die Bienenköniginn besondere Eyer legt, welche die junge Königinnen oder die

junge

junge weibliche Bienen enthalten; daß die Bienenkö- niginn selbst diese besondere Eyer, welche die junge weiblichen Bienen enthalten, in Zellen legt, welche ihnen von den Arbeitsbienen angewiesen sind; endlich daß die Dronen die Bienenköniginn befruchten.

Aber Schirach zeigt durch Versuche, daß jeder Wurm einer Arbeitsbiene, der erst drey Tage alt ist, zur Bienenköniginn werden kann, daß alle Arbeitsbienen weiblichen Geschlechts sind, daß sich ihr Geschlecht ver- mittelst gewisser Umstände entwickelt, wie z. B. eine grös- sere Zelle, eine größere Wärme, ein längerer Aufenthalt in dem Kuchen, und eine besondere Nahrung sind, daß die Eyer, aus welchen die Bienenköniginn kommt, von denenjenigen nicht unterschieden sind, aus welchen die Arbeitsbienen kommen, daß die Bienen ihre Königinnen unter den Würmern auswählen, welche drey Tage alt sind, und daß die Bienenköniginn diese königliche Eyer nicht in königliche Zellen legt, welche zu diesem Gebrau- che bestimmt sind. Und so versichert Hatorf, daß die Bie- nenköniginn nicht durch die Dronen befruchtet wird.

Die Beobachtungen eines Schirachs haben das Gepräge der strengsten Vernunftlehre und des durch- dringendsten Genies; sie haben den öffentlichen Bey- fall eines Bonnet verdient, der ihm schrieb, seine mei- sten Zweifel seyn zerstreut, er könnte nicht muthmaßen, daß er sich durch einige von den kleinen Umständen hät- te betrügen lassen, die manchmal die geschickteste Beob- achter betrogen haben, sonst, setzt er hinzu, haben sie dabey so viele Vorsicht und Sorgfalt gebraucht, sie ha- ben sie so weit getrieben, sie so stark verändert, und so oft wiederholt, daß ich, meines eingewurzelten Unglaubens ungeachtet, nichts mehr weis, was man ihnen vernünf-

tiges

tiges und billiges entgegen halten könnte. Die Beobachtungen eines Hatorfs, über die Fruchtbarkeit der Bienenköniginn ohne Paarung, sind eben so bündig, sinnreich und genau.

Man muß aber sein Urtheil noch aufschieben; Riem behauptet, beobachtet zu haben, daß die Bienenköniginn drey verschiedene Arten von Eyern, ohne Unterschied in alle Zellen legt, aber daß die Arbeitsbienen sie unterscheiden, und die königlichen Eyer in die königliche Zellen tragen; er behauptet auch, die Paarung der Dronen mit der Königinn gesehen zu haben, und er scheint in allen seinen Beobachtungen ein verständiger Beobachter zu seyn. Auch Bonnet hat die Entscheidung der Sache der Natur selbst überlassen, die sie ohne Zweifel einmal durch einen oder den andern dieser Beobachter erklären wird, oder auch durch andere, welche neue Verfahrungsarten ersinnen können *h*).

Die Beobachtungen können verschieden seyn, ohne einander zu widersprechen, der eine bemerkt eine Begebenheit, welche dem andern entwischt ist; so lange sie dieser nicht weis, so will man die beobachtete Begebenheit auch von jenem nicht wissen. So giebt es einige, welche glauben, nur auf einer Seite des Baums mit Ausschluß der drey übrigen finde sich der Ring von Splint und vollkommenem Holze fester: alle viere können Recht haben, und nur derjenige irrt, welcher die Möglichkeit der vier Fälle nur auf denjenigen einschränkt, den er beobachtet hat *i*): wann man einzelne Körper beobachtet, so

h) Quist und Cronstedt glaubten, aus ihren Versuchen schliessen zu können, das Wasserbley bestehe aus Schwefel, Zinn und Eisen; Sage hält es für ein verändertes Zinn; von Beroldingen findet keine Spur von Schwefel darinn, und Gerhard findet in seinen Versuchen, daß es eine wahre Glimmerart sey.

i) Meyer glaubt, die Veränderung des Kalksteins in Kalk geschehe dadurch, daß währendem Brennen Theilchen in den Kalk treten, die zuvor nicht darinn waren; Black hingegen behauptet, sie ereigne sich deswegen, weil durch das Feuer Theilchen aus dem Kalkstein ausgetrieben werden, die zuvor in seiner Mischung waren; beyde Parteien können in so ferne

so findet man Mannigfaltigkeiten, die man nicht allgemein machen kann, ohne zu irren.

Da es endlich geschehen kann, daß gut angestellte Beobachtungen einander widersprechen, so muß man die Ursachen dieser Widersprüche aufsuchen; es würde auch dienlich seyn, sich zu versichern, ob diese Widersprüche nicht blos anscheinend sind; ob es nicht möglich wäre, sie zu vereinigen: so ergieng es Bonnet, als Schirach versicherte, daß alle Arbeitsbienen weiblichen Geschlechts sind, und daß besondere Umstände ihnen die Eigenschaft nehmen, befruchtet zu werden; da ihm inzwischen Riem erklärte, er hätte Arbeitsbienen Eyer legen gesehen; dieser philosophische Beobachter muthmaßete, es könne geschehen, daß die Eyerstöcke bey dieser Art einzelner Thiere nicht immer ganz unfruchtbar sind, sondern daß noch einige Eyer darinn bleiben können, um das Geschlecht fortzupflanzen.

Es ist ohne Zweifel traurig, daß man ein Mistrauen in Beobachter setzen muß, welche bey ihren Beobachtungen keinen andern Zweck zu haben scheinen, als die Wahrheit zu finden; es würde sogar gefährlich seyn, kostbare Entdeckungen ohne Untersuchung zu verwerfen. Aber es bleibt dem wahren Weltweisen noch ein Mittel übrig, den Beobachtern Gerechtigkeit wiederfahren zu lassen, ohne der Wahrheit zu nahe zu treten; nämlich sein Urtheil zu verschieben, und selbst zu arbeiten, um Aufklärung in der Sache zu bekommen. So vermeidet man den Irrthum, man setzt sich nicht der Gefahr aus, die Natur zu verläumden, man thut dem Beobachter nicht Unrecht, der sie betrachtet hat, und man bereitet sich dadurch einen neuen Beweis von der Wahrheit zu geben, oder einen gefährlichen Irrthum zu verbannen, oder auch eine wichtige Entdeckung zu machen.

ferne Recht haben, und nur dann irren sie, wann sie die Erscheinungen des ungelöschten Kalks aus einer dieser Ursachen allein erklären wollen.

Tabelle

Tabelle
von den Abschnitten
zu
dem ersten Bande.

Erster Theil.
Von den Eigenschaften des Beobachters.

Erster Abschnitt. Worinn die Kunst des Beobachters bestehe S. 5

Zweeter Abschnitt. Der Beobachter muß Genie haben 17

Dritter Abschnitt. Von den Kenntnissen des Beobachters 24

Vierter Abschnitt. Die Größenlehre kann dem Beobachter nützlich seyn 35

Fünfter Abschnitt. Der Beobachter muß zweifeln können 46

Sechster Abschnitt. Der Beobachter muß seine Kunst verstehen 57

Siebenter Abschnitt. Von den Gegenständen, die man zu beobachten hat 64

Zweeter Theil.
Von dem Beobachter, indem er beobachtet.

Erster Abschnitt. Der Beobachter muß methodisch seyn 79

Zweeter Abschnitt. Von den Sinnen des Beobachters 101

Dritter Abschnitt. Von den Werkzeugen des Beobachters 117

Vierter Abschnitt. Von der Geschicklichkeit, die der Beobachter haben muß 134

Fünf-

Fünfter Abschnitt. Von der Geduld, welche der Beobachter haben muß S. 139

Sechster Abschnitt. Von der Aufmerksamkeit, welche der Beobachter haben muß 148

Siebenter Abschnitt. Die Aufmerksamkeit macht den Beobachter scharfsinnig 151

Achter Abschnitt. Die Aufmerksamkeit macht den Beobachter genau 171

Neunter Abschnitt. Die Aufmerksamkeit versichert die Güte der Beobachtungen durch verschiedene allgemeine Mittel 190

Zehender Abschnitt. Die Aufmerksamkeit versichert die Güte der Beobachtungen, wann man sie wiederholt 196

Eilfter Abschnitt. Die Aufmerksamkeit macht die Beobachtungen sicher, wann man sie ändert 207

Zwölfter Abschnitt. Die Aufmerksamkeit giebt dem Beobachter die Mittel an die Hand, seine Beobachtungen zu befestigen 214

Dreyzehender Abschnitt. Der Beobachter muß die Gefahr verhüten, in welche er gerathen kann 223

Vierzehender Abschnitt. Die Mittel, die Glaubwürdigkeit der Beobachtungen zu schätzen 226

Funfzehender Abschnitt. Theorie von der Gewißheit der Beobachtungen 232

Sechszehender Abschnitt. Von widersprechenden Beobachtungen, die von verschiedenen Beobachtern mit den gleichen Gegenständen angestellt werden 242

Ende des ersten Bandes.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Senebier, Jean, 1742-1809

Die Kunst zu beobachten Zwey Bände

Bd.: 1

Leipzig (1776)

Phys.g. 630 r-1/2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10132447-8
VD18 80186203